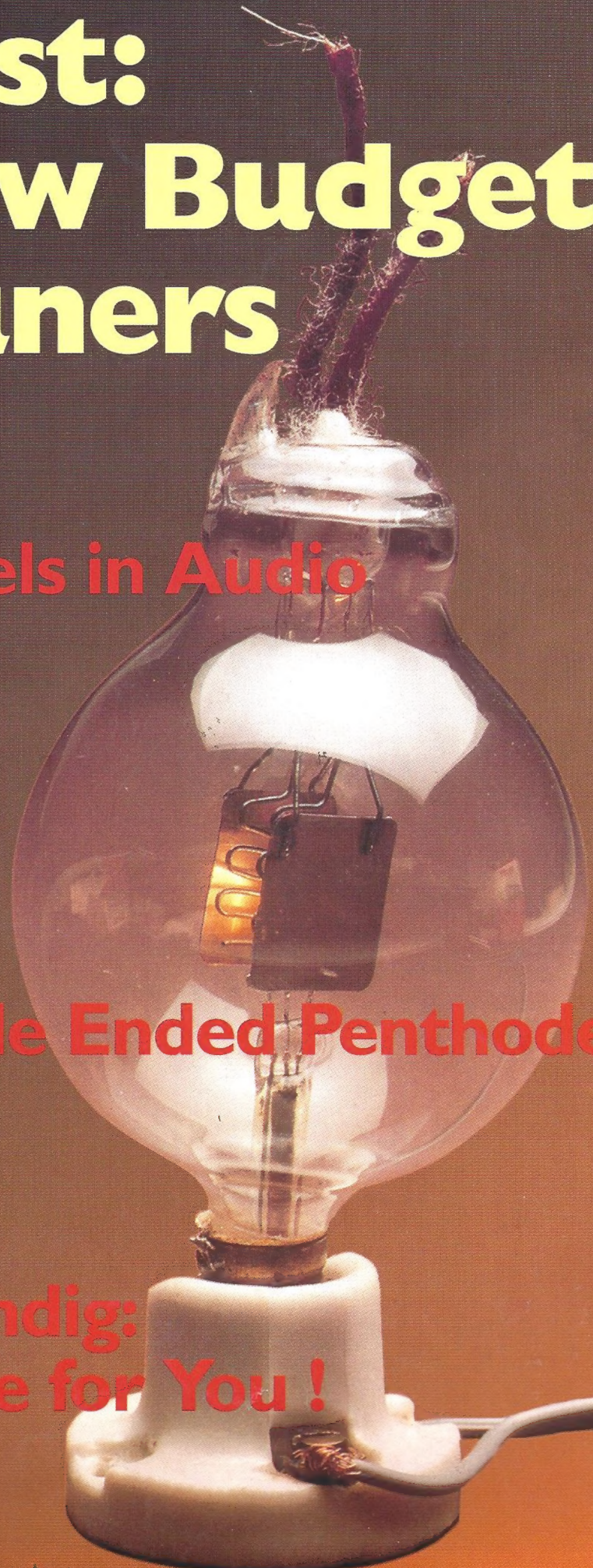


Test: Low Budget Tuners

Kabels in Audio

Single Ended Penthode

**Grundig:
Made for You !**



ALPHA PROCESSING

by DENON

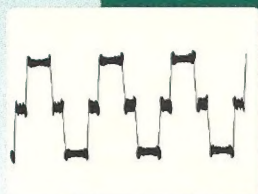
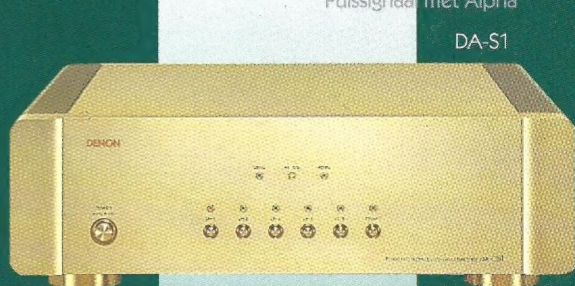
DENON introduceert na 10 jaar van ontwikkeling in CD-spelers een nieuwe techniek, genaamd Alpha-processing. Deze revolutionaire techniek biedt voor het eerst oplossingen voor de beperkingen die tot voor kort onlosmakelijk verbonden waren aan het medium CD. Deze beperkingen worden veroorzaakt door het geringe aantal bits (16) en de lage bemonsteringsfrequentie (44,1 kHz) voor de optekening van het muzieksignaal.

Zowel de tijdens het opnameproces insluipende afrondingsfouten als ook het 'trillen' van het muzieksignaal tijdens de weergave van transiënten staan de beoogde natuurlijke weergave van CD danig in de weg.

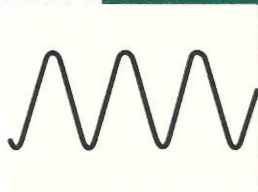
Door in de ALPHA-processor de muziek informatie op een ingenieuze wijze digitaal te bewerken, waardoor afrondingsfouten gereconstrueerd worden en trillen van het signaal voorkomen wordt, behoren deze hoorbare tekortkomingen voorgoed tot het verleden en wordt, samen met de inmiddels tot LAMBDA-SLC geëvolueerde 20 bit omzetter, de best denkbare weergave van de compactdisc gerealiseerd.

Deze doorbraak op het gebied van de CD weergave wordt ondermeer toegepast in de top CD-speler van DENON: de DP-S1 / DA-S1 combinatie.

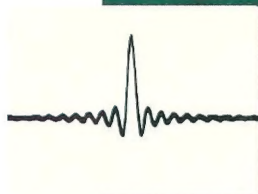
Prijs: f 35.000,-



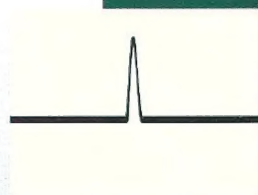
1kHz, -90 dB zonder Alpha



1kHz, -90 dB met Alpha



Pulssignaal zonder Alpha



Pulssignaal met Alpha

DA-S1

MUZIEK ZONDER GRENZEN

PENHOLD B.V., Isarweg 6, 1043 AK Amsterdam, Tel.: 020-6114957
Voor België: TRANSTEL SABIMA Bvba,
Harmoniestraat 13, B-2018 Antwerpen 1, Tel.: 3-2373110

COLOFON

Dit is een uitgave van uitgeverij
Audio & Techniek
Postbus 748
3000 AS Rotterdam
tel. 010 - 47.77.422

Audio & Techniek
verschijnt 10x per jaar.
Losse nummerprijs
fl. 9,25/Bfr. 185

Drukwerk:
Deckers Druk

Acquisitie:
Marc van Stel
tel. 010 - 467.40.80

Aan dit nummer werkten mee:

Marnix Bosman
Alex Hilbers
Vincent Kraan
Artur Seibt
Thomas Terwen
Remco Vermeulen
Theo Vermeulen
Peter van Willemswaard

Hoofredactie:
John van der Sluis

PrePress:
Z-Work Prepress, Gouda

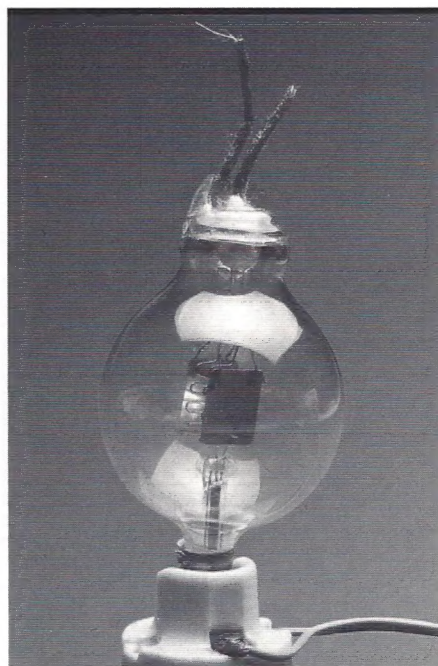
COPYRIGHT

Alle teksten, ontwerpen en tekeningen in dit nummer zijn beschermd door auteursrecht, octrooirecht respectievelijk modelbescherming. Zonder de uitdrukkelijke en schriftelijke toestemming van de uitgever is het niet toegestaan artikelen, tekeningen of ontwerpen te kopiëren, dan wel voor andere doeleinden te gebruiken dan voor eigen huishoudelijk gebruik.

11e jaargang - nummer 42 - mei 1994

INHOUD

• Redactioneel	4
• Test Tuners Budget Klasse I	5
• Pop-Accent, bespreking Pop CD's <i>door Vincent Kraan</i>	11
• 20 Jaar Digitale Opnamen <i>door Theo Vermeulen</i>	14
• Hoog Rendement - Waarom? <i>door Peter van Willenswaard c.s.</i>	16
• Geselecteerde Dealers	18
• CédILLE <i>door Thomas Terwen</i>	20
• De invloed van Kabels en Steekverbindingen in het audiogebied (3) <i>door Artur Seibt</i>	25
• Lezerspost	27
• Grundig Fine Arts: eenvoudig, strak en melodieus <i>door John van der Sluis</i>	30
• The Single Ended Penthode Amplifier <i>door Alex Hilbers</i>	32
• Classified, kleine advertenties	41
• Abonnementen en A&T-club	43
• HiFi Nieuws	44
• Lezersservice	49
• Budget Sets	52



Uit: 20 Years of Radio Tubes and Valves
Lee de de Forest, Double Audion

ADVERTEERDERSINDEX

Alpha Sound & Vision	54
American Audio Import	51
Audio Components	4
Audio Import	42
Elac	51
Fust	54
Hacavé	43
John + Partner	48
deJongSystems	54
Kent	15
Kenwood	28
Penhold	2
Penhold	17
Soundkit	26
Kees Spee HiFi	4
Rik Stoet	54
Tannoy	56
Teac	55
V&S Audio Products	15
V&S Audio Products	48
V&S Audio Products	51
Viertron	43
Vriends	40
Xanadu	17

INHOUD VOLGENDE NUMMERS:

Test Luidsprekers Budgetklasse I
Test Luidsprekerkabels
Ontwerp Monotriode eindversterker
Ontwerp D/A-converter



REDACTIONNEEL



Ditmaal een boeiende voorplaat op A&T! Het gaat om één der eerste door Lee de Forest ontwikkelde en geproduceerde buizen. Het is een zogenaamde "Double Wing" buis, wat inhoudt dat er twee triode systemen in zitten met een gezamenlijke gloeidraad. Die triodes zijn onderling doorverbonden, dit om het vermogen te vergroten!

Die eerste boeiende stappen op elektronica-gebied liggen al weer zo'n 80 à 90 jaar achter ons. In die tijd heeft er een enorme technische ontwikkeling plaats gevonden. De technische ontwikkelingen zijn interessant. Er komen nu meer en meer boeken op de markt die die elektronische geschiedenis beschrijven. Wat NIET beschreven wordt is de gevolgen van de ontwikkeling in fabricage methoden. Door de massaproductie én de daarmee verbonden lage prijsstelling, die overigens voor consumentenproducten slechts 20 jaar geleden aanving, is nu vrijwel elk huishouden in de Westerse wereld voorzien van een stereo installatie.

Buizen worden nog steeds ten dele met de hand vervaardigd (zie ook Audio Discussions nummer 4, het "Atrix-effect") en zullen, om die reden alleen al, nooit gemeengoed wor-

den. Recente buizenproducties uit Rusland en China zijn enigszins betaalbaar, maar desondanks blijft het genieten van een goede buizeninstallatie voorbehouden voor de "Happy Few".

Begin april organiseerde de firma "Pol Audio" in Baarn een waar buizenfeest. Er waren wel 30 verschillende buizenversterkers te beluisteren, waaronder een aantal modellen voor zelfbouw.

Boeiend waren o.m. de Jadis eindversterker die met veel autoriteit een fors vermogen produceerde. De nieuwste producten uit de stal van Audio Note klonken eveneens zeer boeiend. Nóg boeiender was de montriode eindtrap die door Guido Tent bij DeJongSystems ontwikkeld is.

Zelfbouw was te horen bij de firma Stoet en bij de nieuwe "American Audio Import". En A&T demonstreerde met de recent ontwikkelde montriode versterker waarbij de indrukwekkende Russische 6C33's in volle gloei stonden.

Daarnaast was ook de Groningse Rotel CD-variant in volle glorie aanwezig en ook dat klonk (op een Cary 300B) uitstekend.

Al met al een leuk initiatief van Pol Audio

dat wat ons betreft navolging verdient.

In de nieuwsrubriek van dit nummer kunt u een aantal boeken aantreffen die betrekking hebben op de ontwikkeling van de buis en zijn toepassing. Boeiende leesstof voor wie iets van de achtergronden wil weten.

In dit nummer vindt u ook een eerste artikel over de instelling van een (single ended) penthode eindtrap van de hand van Alex Hilbers. Een erg aardig stuk is ook de vertaling die Peter van Willenswaard maakte van een artikel in een Engels tijdschrift over de voordelen van een hoogrendement luidspreker. Jammer dat de meeste van dergelijke luidsprekers niet goed en veelal agressief klinken (hier komt commentaar op!).

Al-met-al een wat meer technisch nummer dan gebruikelijk. Veel lezers hebben daarom gevraagd. Daarnaast zullen de meeste lezers onze productbesprekingen meer op prijs stellen. U kunt uw mening uiten door middel van de ingehechte antwoordkaart. De eindresultaten van deze mini-enquete zijn terug te vinden in het volgende nummer.

de redactie

**kees
spee** *nifi*

Zuidplein 112A (laag)
3083 CX Rotterdam
Telefoon 010-410 27 35

*er kan er maar
één de beste
zijn. . . .*

**TWEE BETAALBARE PC-GEKOPPELDE
AUDIO-MEETSISTEMEN:**

KEMSONIC AMS:

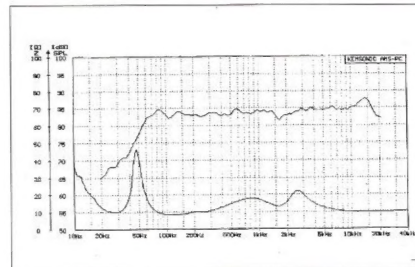
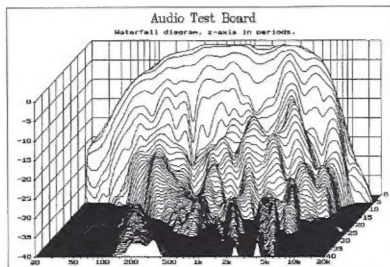
metingen met sinus, ruis en burst.
frequentie karakteristieken, impedantiecurves,
fase, TS-parameter, nagalmtijden en QC.

ATB audio testboard:

tevens vervormingscurves en decay-spectra

alsmede software voor luidspreker kast/filter simulatie:
Boxcalc, Netcalc en Boxdraw for Windows

Audio Components B.V. Postbus 554, 5340 AN OSS, tel.: 04120 - 26610



METEN!!

Test: Low Budget Tuners

door Remco Vermeulen en John van der Sluis

Ditmaal bespreken we een aantal tuners in de laagste prijsklasse, tussen fl. 300,- en fl. 650,-. Het voordeel van het gebruik van een losse tuner, ten opzichte van een receiver, is dat je er een willekeurige versterker bij kunt kiezen en andersom.

Er heeft de laatste jaren enige ontwikkeling plaats gevonden in tuner-techniek. Enerzijds zijn de hoogfrequent afstemdelen bij enkele fabrikanten verbeterd zodat je ook zwakke zenders beter ontvangt. Anderzijds zijn veel tuners inmiddels voorzien van het handzame RDS-systeem, waarmee je in één oogopslag kunt zien op welke zender en welke zendgemachtigde is afgestemd. Bovendien kun je je voorkeur voor een bepaalde muzieksoort inprogrammeren, waardoor de tuner automatisch naar een zender zoekt die dat uitzendt.

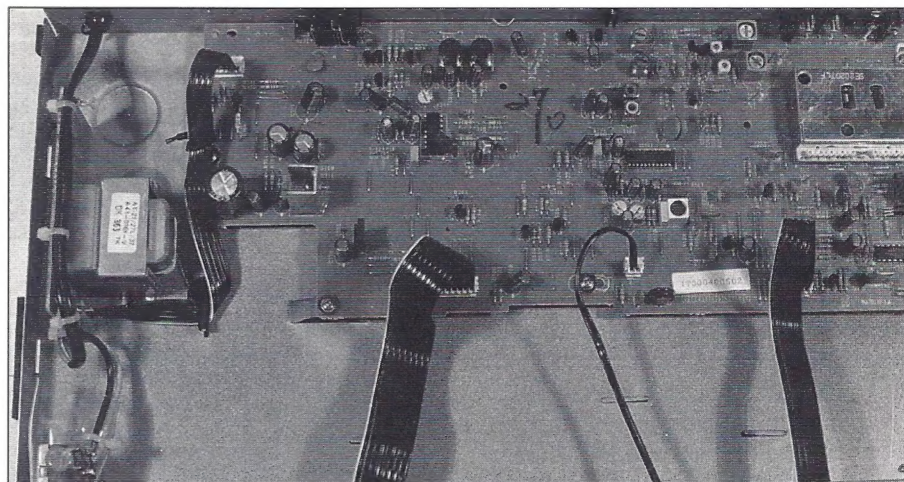
We bespreken achtereenvolgens het uiterlijk, de bedieningsmogelijkheden, de techniek en het luisterresultaat. We hebben de tuners niet gemeten, mede omdat dat in deze prijsklasse nauwelijks interessant is.

Bij de luistersessie is gebruik gemaakt van de volgende apparatuur:

P-11 regelversterker
A-15 eindversterkers
Sony SS-B1 luidsprekers
interlink Groneberg Quattro Reference
interlink A&T Kimber
Monster Powerline 2 luidsprekerkabel

Akai AT-27 fl. 300,-

Het front van deze tuner is van kunststof en zwart van kleur. Geheel rechts bevinden zich twee druktoetsen voor de TUNING met daaronder vier kleine druktoetsen. Van links naar rechts zijn dat PRESET SCAN, AUTO TUNING, FM AUTO/MONO en BAND. Met band kunt u kiezen uit FM, LW of MW. In het midden bevindt zich het display waarop alles met witte leestekens wordt vermeld. De druktoetsen voor de stationskeuze bevinden zich onder het display met daar-



naast een druktoets om deze in het geheugen te zetten. In het geheugen kunnen totaal 20 zenders voorgeprogrammeerd worden. Geheel links bevindt zich een toets om de tuner aan of uit te zetten. Voor het ontvangst van de zenders is er voor AM een raamvormige antenne en voor FM een lintkabel van 300 Ω bijgeleverd. De handleiding, waarin alles duidelijk wordt beschreven, is Nederlandstalig.

konstruktie

Deze tuner van Akai is mechanisch stevig gebouwd. De onderbeplating bestaat uit één plaat met omgebogen zijkanten en achterkant. Aan de omgebogen zijkanten is alleen het frontpaneel bevestigd. Achter het front bevindt zich een balk, die voor ondersteuning zorgt voor de afdekplaat die erover heen gaat. Op de printplaat zien we geheel rechts achterin het afstemdeelgedeelte. Ongeveer in het midden bevindt de schakeling voor detectie en bijna geheel links zien we een schakeling voor de stereodecoder. Voor de voeding is er een aparte print gemaakt met daarop een bliktransformator. De voedingsdraden die

naar de aan/uitschakelaar gaan zijn netjes afgeschermd door middel van doorzichtig plastic. Op de printplaten is verder weinig gebruik gemaakt van draadverbindingen.

techniek

Van het hoogfrequent afstemdeel is het fabrikaat niet aangegeven, maar alleen het type nummer, namelijk SE2020TLF. Hoe het hoogfrequent afstemdeel in elkaar zit wordt niet beschreven in de service documentatie. Vervolgens gaat het signaal door een midden-frequent versterker. De midden-frequent versterker is discreet opgebouwd met een bipolaire transistor en twee keramische filters. Na de midden-frequent versterker gaat het signaal door begrenzer-detectie-IC (type LA1265). De quadratuur detector is afgestemd met een dubbel bandfilter (heel mooi, want minder vervorming!). Vervolgens gaat het signaal via twee condensatoren met daartussen een transistor naar de stereodecoder



(type LA3410). Na de stereodecoder gaat het signaal via een condensator, weerstand en een Low Pass Filter (LPF) naar de uitgangen. Aan die uitgangen staat per kanaal een muting transistor parallel. De voeding van deze tuner wordt afgevlakt met een electroly-

tische condensator van 2200 µF en discreet gestabiliseerd.

luisterresultaat

Deze tuner klinkt, zeker voor het geld, heel goed. De stereoafbeelding is prima en vooral

breed, al is het laag wat dunnetjes. Op zwakke zenders is (in stereo) nauwelijks ruis te horen.



Akai AT-57 fl. 500,-

Van deze Akai tuner is het front van metaal en zwart van kleur. In het midden bevindt zich een display waarop alles met witkleurige leestekens worden vermeldt. Op het display wordt met behulp van groene LEDs de antenna-keuze, IF BAND en SIGNAL getoond. Onder het display bevinden zich de keuzetoetsen voor de voorgeprogrammeerde zenders. Er kunnen in het totaal 30 voorkeuzezenders worden geprogrammeerd. Links van het display bevinden zich twee rijen toetsen. Dit zijn de toetsen van boven naar beneden ANTENNA A/B, IF BAND, FM AUTO, PRESET SCAN en MEMORY. Geheel links bevindt zich de POWER toets. Aan de rechterkant van het display bevinden zich de UP en DOWN toetsen voor de TUNING met daaronder twee kleinere toetsen voor de TUNING MODE en een toets voor de bandkeuze. Met de TUNING MODE kunt u kiezen uit AUTO/MANUAL of DIRECT. Met de toets voor de bandkeuze kunt u kiezen uit FM, LW of MW. Om deze zenders te kunnen ontvangen is voor AM een raamvormige antenne en voor FM een gewone lintantenne bijgeleverd. Voor de lintantenne is er een aanpassingstransformator bij die keurig van 300 Ω naar 75 Ω omzet. De gebruiksaanwijzing, waarin alles duidelijk wordt beschreven, is Nederlandstalig.

konstruktie

Deze tuner van Akai is ten opzichte van die hiervoor beschreven Akai minder stevig gebouwd. De onderbeplating bestaat uit een plaat met omgebogen zijkanten en achterkant. Het front is bevestigd aan de omgebogen zijkanten, die juist voor de extra stevigheid zorgen. Ook hier is de print achter het front niet afgeschermd met een extra metalen plaat. Op de printplaat zien we links de ste-

reodecoder schakeling en in midden de schakeling voor de detectie. Geheel rechts is het afstemgedeelte te zien. De voeding is op een aparte printplaat gemaakt met draden van de bliktransformator naar de voedingsprint. Op de bliktransformator is een rubber kubus gemonteerd die voor een extra stevigheid zorgt onder de kap. Er gaat niet een draad over de printplaat heen, waardoor de printplaat duidelijk en overzichtelijk blijft.

techniek

Dit model van Akai bevat een hoogfrequent afstemdeel van Alps. Dit is een andere type dan hiervoor werd beschreven is. Het hoogfrequent afstemdeel bestaat onder andere uit drie afgestemde HF-kringen en de oscillator wordt gebufferd door een FET. De ingangstransistor is een dual-gate fet, waarbij op de tweede gate de AGC (automatic gain control)

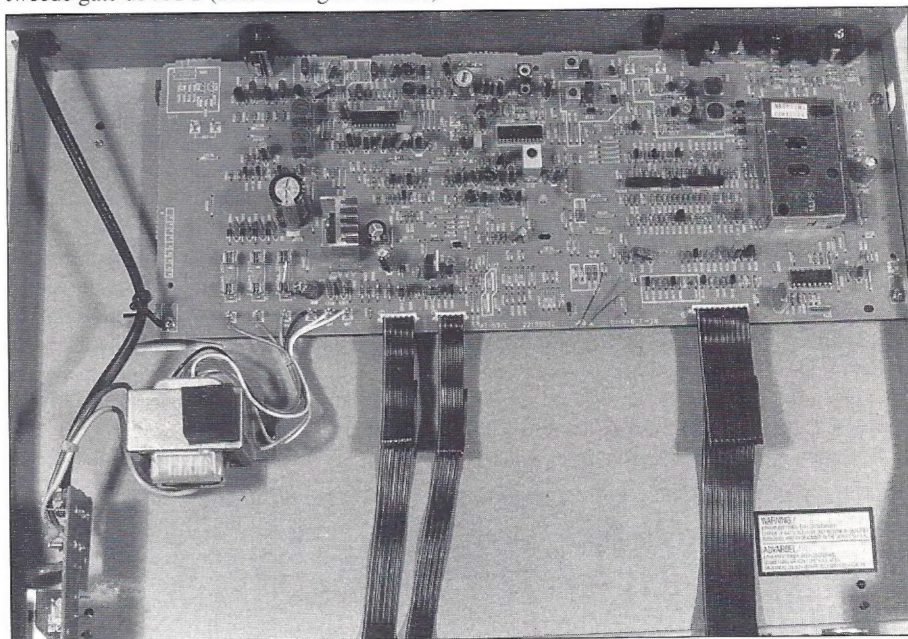
is aangesloten, zodat sterke zenders de mixer niet oversturen.

Vervolgens gaat het signaal door een middenfrequent versterker waar het signaal gesplitst wordt. Die keuze wordt gemaakt door de IF BAND-schakelaar (breed of smal). Als de keuze breed is gaat het signaal door twee keramische filters, een transistor en een op-amp naar de begrenzer-detectie-IC. Is de keuze smal dan gaat het signaal door vier keramische filters, twee op-amps en een transistor naar de begrenzer-detectie-IC. De quadratuur detector van dit IC (type LA1266) is afgestemd met een dubbel bandfilter. Vervolgens gaat het signaal door een LPF (fluitfilter) naar de stereodecoder (type LA 3401). Na de stereodecoder gaat het signaal via een condensator en LPF (piloottoononderdrukking) naar de uitgangen, die elk voorzien zijn van een mutetransistor.

De voeding van deze tuner wordt afgevlakt door een condensator van 2200 µF en gestabiliseerd door middel van IC's.

luisterresultaat

Deze Akai klinkt iets beter dan de AT-27. Het stereobeeld is beter afgebeeld. Het geluid is echt ruimtelijk en de klankbalans is ook beter (meer laag). Op zwakke stations is geen ruis te horen!

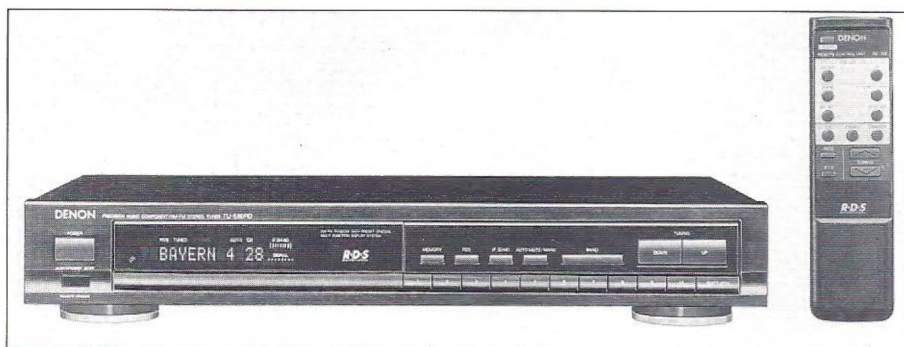


Denon TU-580RD fl. 650,-

Het front van deze Denon tuner is van metaal en grijs van kleur. Deze tuner is voorzien van het Radio Data System (R.D.S.). Geheel

links bevindt zich de POWER toets met daarnaast het display. Op het display wordt alles door middel van witkleurige leestekens aangegeven. Geheel aan de rechterkant bevinden

zich de UP en DOWN toetsen voor de afstemming met daarnaast bandkeuzetoets. Met de bandkeuzetoets kunt u kiezen uit de banden FM of MW. Naast de bandkeuzetoets



bevinden zich de toetsen AUTO MUTE/MANU, IF BAND, R.D.S. en MEMORY. Onder deze rij toetsen bevindt zich een rij voor de stationskeuze en een toets voor SHIFT/PTY. Met de SHIFT kunt u selecteren welk geheugenblok (A, B of C) en de PTY geeft aan wat voor soort programma type uitgezonden wordt. In het totaal kunnen er 30 voorkeuzezenders worden geprogrammeerd. De bijgeleverde afstandsbediening is overzichtelijk en duidelijk. Dit is overigens de enige tuner in deze test die een afstandsbediening heeft. Het is wel jammer dat er geen numeriek deel op zit om in één keer uw favoriete radiostation in te toetsen. Voor AM is er een raamvormige antenne en voor FM een lintkabel van 300 Ω bijgeleverd. De

handleiding, waarin alles duidelijk wordt beschreven, is Nederlandstalig.

konstruktie

Deze tuner van Denon tordeert een klein beetje, maar verder is hij stevig gebouwd. De onderkant bestaat uit één plaat met omgebogen zijanten die voor extra stevigheid zorgen. De voor- en achterpanelen zijn aan de omgebogen zijanten bevestigd. Er zijn hier extra geaarde punten op de printplaat aangebracht. De printplaat is mooi en overzichtelijk. Op de print zijn weinig componenten aanwezig, vergeleken met de andere tuners. Geheel links bevindt zich de voedingstrafo met een stukje rubber voor de bescherming tegen de kap, met daarnaast op de printplaat de rest van voeding. Daarvóór is er een print-

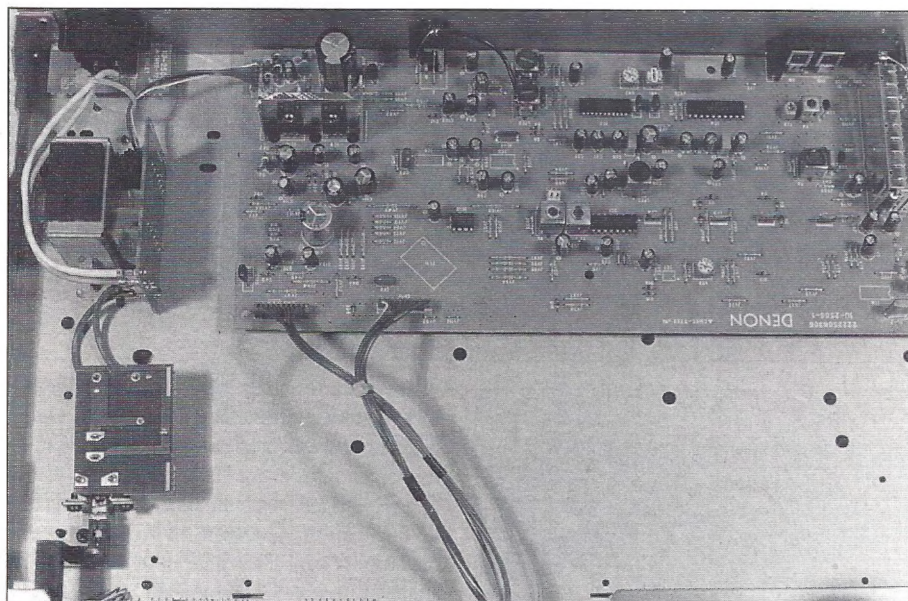
je voor de powertoets aangebracht. Geheel rechts bevindt zich het afstemdeel gedeelte met daarnaast de schakelingen voor de detectie en de stereodecoder. De printplaat achter het frontpaneel is niet afgeschermd door een metalen plaat. Met de afstandsbediening kun je de tuner aan- of uitzetten.

techniek

Opmerkelijk is dat deze tuner grotendeels met SMD-componenten is opgebouwd. Een groot deel van deze miniatuur componenten zit dus onzichtbaar onder de printplaat! Deze tuner van Denon bevat een hoogfrequent afstemdeel is voorzien van drie HF-kringen en de oscillator wordt gebufferd door een FET. De eerste transistor is een dual-gate mosfet. De tweede gate kan worden benut voor de AGC, dat gebeurt echter niet! Men heeft vóór de ingang van het afstemdeel een elektronisch bediende verzwakker aangebracht, die in werking treedt bij (te) sterk invallende zenders. Na het hoogfrequent afstemdeel gaat het signaal door een middenfrequent versterker. De midden-frequent versterker bestaat uit een FET en een keramische filter met daarachter drie keer een differentiaal versterker met elk een keramisch filter. Na de midden-frequent versterker gaat het signaal naar een begrenzer-detectie-IC (type LA 1235). De quadratuur detector is afgestemd met een dubbel bandfilter. Vervolgens gaat het signaal via twee condensatoren met daartussen een LPF naar een stereodecoder (type LA3401). Na de stereodecoder gaat het signaal weer via een LPF en een op-amp naar de uitgangen. De op-amp dient als buffer, waardoor de uitgang laagohmig is. Aan de uitgangen staan mutetransistoren parallel. De voeding van de tuner wordt afgevlakt door een condensator van 2200 µF en gestabiliseerd door middel van IC's.

luisterresultaat

Deze tuner klinkt 'luchtig'. Wel is het laag wat dunnetjes. De stereoafbeelding is redelijk ruimtelijk, maar minder diep dan beide Akai's. Het beeld is wél breed. Bij zwakke zenders is er weinig ruis te horen.



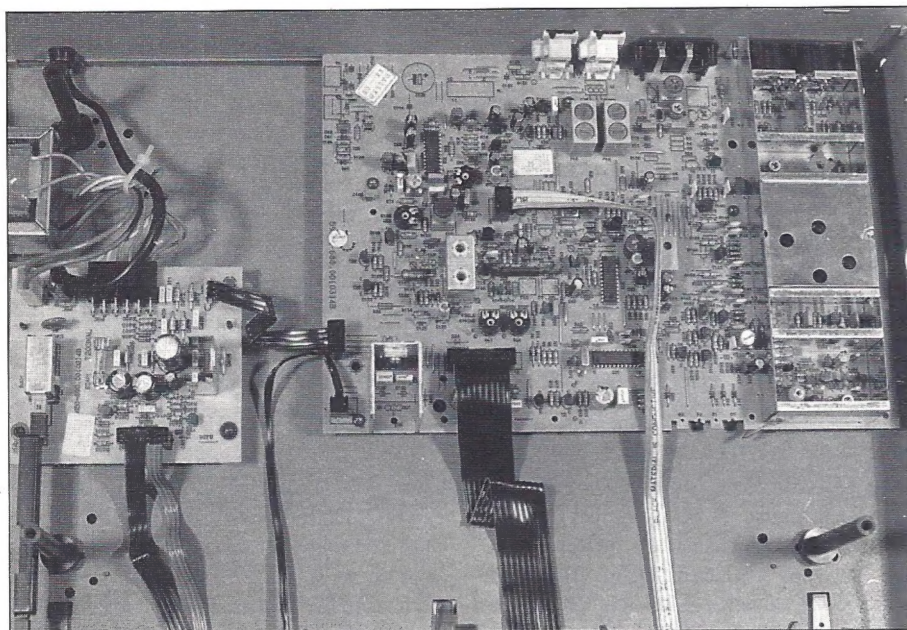
Grundig T4 fl. 599,-

Deze tuner van Grundig is ook voorzien van R.D.S.. Het front is uit massief aluminium vervaardigd en zwart van kleur. Geheel links bevindt zich de POWER toets en in het mid-

den een display waarop alles met witkleurige leestekens vermeld wordt. Links van het display zijn de UP en DOWN toetsen voor de TUNING aangebracht. Rechts van het display zijn de zenderkeuzetoetsen te vinden.



Zowel links als rechts is er een toets voor het instellen van het programmatype. Over de gehele breedte van het frontpaneel is een klepje aangebracht. Achter dit klepje bevinden zich de toetsen voor de bijzondere instellingen van de tuner. Aan de linkerkant bevinden zich drie kleine ronde toetsjes. Van rechts naar links zijn dit de BAND, MONO/MUTE en DISPLAY ON/OFF. Met de bandkeuze toets kunt u kiezen uit FM of AM. Rechts van het display bevinden zich zes kleine ronde toetsjes. Dit zijn de toetsen MEMORY, CANCEL, ANTENNA/CABLE, DISPLAY MODE, EDIT en NARROW WIDE. Met de memory toets kunnen er in het totaal 59 voor-



keuzezenders worden geprogrammeerd. Met de edit toets kunt u een eigen naam geven aan uw favoriete radiostation. Om deze stations te kunnen ontvangen wordt voor AM een raamantenne meegeleverd en voor FM een linkkabel.

konstruktie

Deze tuner van Grundig is stevig gebouwd, al zit het frontpaneel zit een beetje los. De onderbeplating bestaat uit een plaat met omgebogen zijanten. De voor- en achterpanelen staan via die zijanten met elkaar in verbinding. De panelen zijn niet vastgeschroefd, maar via "snap-in" studs vastgeklit aan de omgebogen zijanten.

Op de foto zien we drie stevige zwarte plastic afstandhouders voor de kap. Geheel rechts op de printplaat bevindt zich het afstemdeelge-

deelte, wat, zoals te verwachten, door Grundig zelf wordt gemaakt. In het midden van de printplaat bevindt zich de schakeling voor de begrenzing en daarachter de schakeling voor de stereodecoder. Geheel links in de behuizing bevindt zich de voedingstrafo met daaronder de voedingsprint. De powertoets is via een 10 cm lange plastic staafje verbonden met de schakelaar op de voedingsprint. Op de printplaat achter het frontpaneel zit een microprocessor, maar die print is niet afgeschermd door een metalen plaat. De bedrading is bij deze tuner heel netjes uitgevoerd. De printplaat is niet zo overzichtelijk, hetgeen veroorzaakt wordt door het relatief grote aantal componenten.

techniek

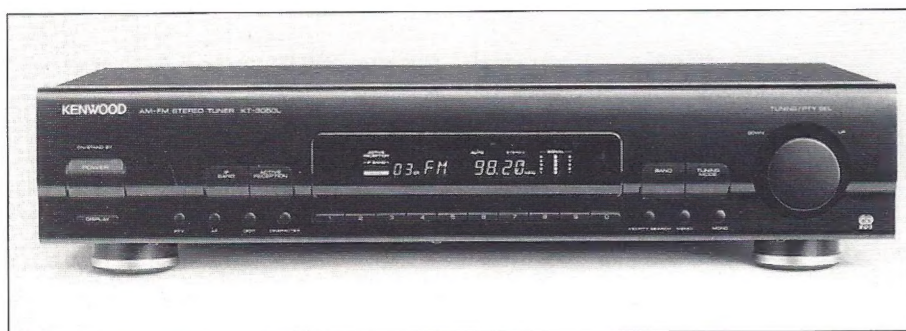
In deze tuner van Grundig zit een hoogfre-

quent afstemdeel van eigen bodem. Het hoogfrequent afstemdeel bestaat onder andere uit drie HF-kringen en de oscillator wordt gebufferd door een FET. De ingang wordt gevormd door een dual-gate mosfet. De tweede gate wordt echter niet benut voor AGC! Na het hoogfrequent afstemdeel gaat het signaal door een midden-frequent versterker. Deze middenfrequent versterker is geheel discreet opgebouwd, met transistoren en keramische filters. Eerst gaat het signaal door twee keramisch filters en een transistor. Daarna wordt er een keuze gemaakt voor een brede of een smalle bandbreedte. Als het een breed signaal is gaat het signaal door één transistor en een keramisch filter. Als het een smal signaal is dan gaat het door drie transistoren met elk een keramisch filter. Vervolgens gaat het signaal door een begrenzer-IC (type LA1266). Daarna volgt een (deels) discrete schakeling met een quadratuur detector. Het gedetecteerde signaal wordt dan nog een keer (discreet) versterkt en gaat via een fluitfilter naar de stereodecoder (type LA3401). Na de stereodecoder gaat het signaal via een muting- en een mpx-schakeling naar de uitgangen.

De voeding van deze tuner wordt afgevlakt door een condensator van 1000 µF en gestabiliseerd door middel van een IC.

luisterresultaat

Deze tuner zet een redelijk breed stereoplaatje neer. Wel valt op dat het laag wat 'rommelig' klinkt. Ook de klankbalans is niet optimaal, het hoog komt wat tekort en het laag is te overduidelijk aanwezig. Heel opvallend was het volkomen ontbreken van ruis bij zwakke stations.



Kenwood KT-3050L fl. 599,-

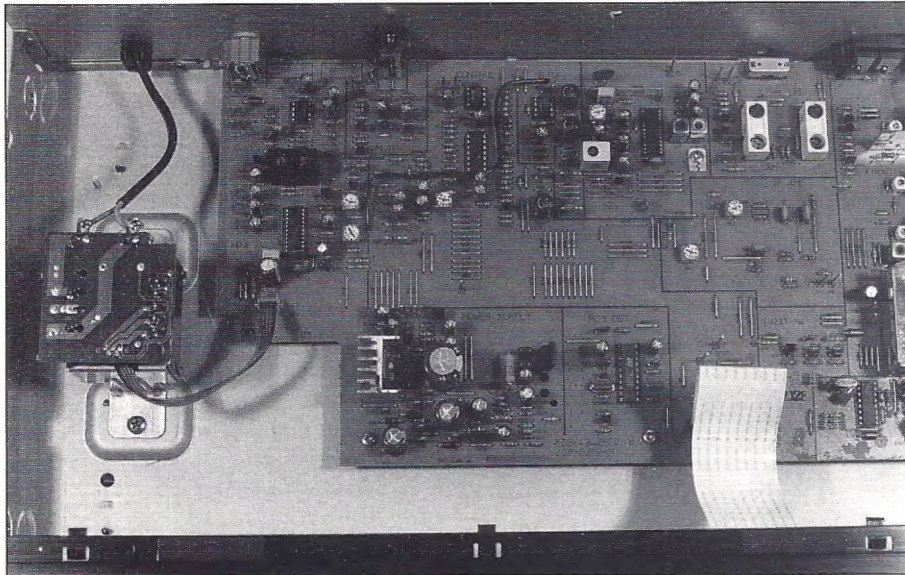
Het eerste wat opvalt aan deze tuner is dat er een knik in het frontpaneel zit. Het frontpaneel is van metaal en zwart van kleur. Geheel rechts is een ronde knop aangebracht die dient voor de afstemming en die tevens gebruikt kan worden om een programmatype te selecteren (PTY). Deze tuner beschikt ook over de functie R.D.S. In het midden bevindt zich het display waarop alles met witte leestekens vermeld wordt. Onder het display bevindt zich een rij kleine toetsen om de zen-

derkeuze te maken. Geheel rechts van het display bevinden zich de bandkeuze toetsen (FM, LW, MW) met daarnaast een toets voor de TUNING MODE. Onder deze twee toetsen bevinden zich drie kleine ronden toetsen. Van links naar rechts zijn dit de +10/PTY SEARCH, MEMO en MONO. Met de memo toets kunnen er in totaal 40 voorkeuzezenders worden geprogrammeerd. Rechts van het display bevinden zich twee toetsen voor de ACTIVE RECEPTION en IF BAND. Met de "Active Reception" toets worden de opti-

male condities voor het ontvangst van een FM zender automatisch ingesteld. Onder deze twee toetsen bevinden zich vier kleine ronde knopjes voor PTY, AF, DIGIT en CHARACTER. Geheel links bevinden zich de POWER en de DISPLAY toetsen. Met de powertoets kunt u de tuner in de aan- of in de stand-by-functie zetten. De bijgeleverde gebruiksaanwijzing is Nederlandstalig en alles wordt er duidelijk in beschreven.

konstruktie

Deze tuner is erg stevig gebouwd, maar hij tordeert een klein beetje. Onder het afstemdeel zit een 'service luikje', makkelijk bij reparaties. De voor- en achterpanelen zijn vastgeschroefd aan de zijanten, waardoor het een stevige konstruktie is. De printplaat is overzichtelijk ingedeeld, dit kunt u zien door de lijnen die op de printplaat aangebracht zijn. Geheel rechts op de printplaat bevindt zich het afstemdeelgedeelte met daarnaast de schakeling voor de afstemming. Daarnaast bevinden zich de detectieschakeling met



daarvoor een schakeling voor de R.D.S.. Verder zien we de voedingstrafo met daarnaast de voedingsprint. Er zijn héél weinig kabels gebruikt die over de printplaten gaan. Op de print achter het frontpaneel is er een microprocessor aanwezig, maar de print is niet door een metalen plaat afgeschermd.

techniek

Het hoogfrequent afstemdeel is net als bij Grundig ook van eigen fabrikaat. Het hoogfrequent afstemdeel bestaat onder andere uit drie HF-kringen en de oscillator wordt gebufferd door een FET. Vóór het afstemdeel zit een elektronisch geschakelde verzwakker, die te sterke signalen dempt. Na het hoogfrequent afstemdeel gaat het signaal door een

midden-frequent versterker. De midden-frequent versterker bestaat in de stand 'breed' uit twee keramische filters en drie transistoren. In de stand 'smal' worden dat vier filters en vijf transistoren. Na de midden-frequent versterker gaat het signaal door een begrenzer-detectie-IC (type LA 1266). De quadratuur detector van dit IC is afgestemd met een dubbel bandfilter. Vervolgens gaat het signaal door twee op-amps met daartussen vier spoelen en vier condensatoren (het fluitfilter). De laatste op-amp buffert het signaal dat naar de stereodecoder (type LA3401) gaat. Daarna gaat het signaal door een LPF (piloottoononderdrukking) met daarna een op-amp. Na de op-amp zijn er in ieder kanaal twee mute-transistoren en spoel (LC) aangebracht. Na die spoel gaat het signaal naar de uitgangen. De voeding van deze tuner wordt afgevlakt door een condensator van 2200 µF en discreet gestabiliseerd.

luisterresultaat

Het stereobeeld van deze tuner is goed al is er wat weinig diepte te bespeuren. Op dit punt klinkt de tuner wat minder dan de Sony en beide Akai's. De klankbalans is goed al is het hoogste hoog wat afgerond. Bij zwakke stations is geen ruis te horen.



Sony ST-S31 I fl. 550,-

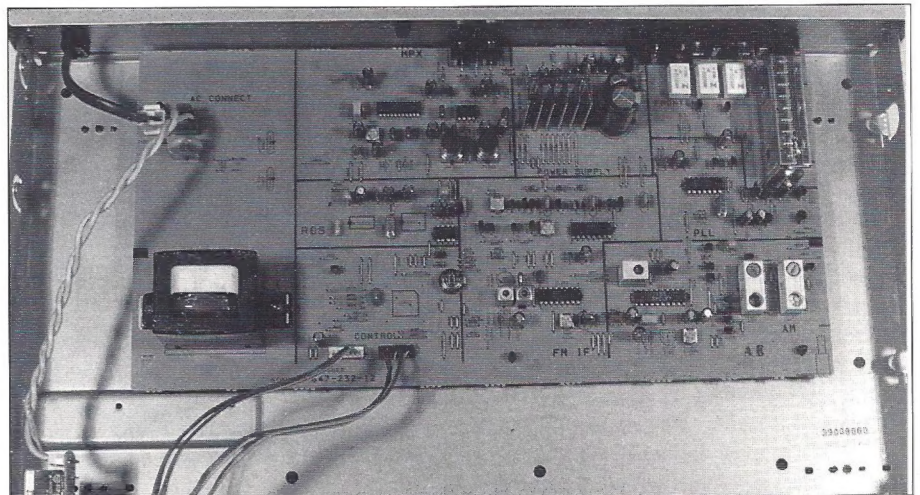
Ook deze tuner van Sony is uitgevoerd met R.D.S. Het front is van metaal en zwart van kleur. Geheel rechts bevindt zich de TUNING knop met daarnaast de toetsen voor de instelling van de tuner. Daar bevinden de toetsen voor de bandkeuze, TUNING/PRESET, SHIFT, TUNING MODE, MEMORY, DIRECT en een numeriekgedeelte voor de voorkeuzestations. U kunt kiezen uit de volgende banden FM, LW of MW. Met de memory toets kunnen er in totaal 3 x 10 voorkeuzezenders worden geprogrammeerd. Er zijn drie blokken (A, B en C) waarin de zenders kunnen worden geplaatst. U kunt kiezen uit die blokken door middel van de shift functie. Naast deze toetsen bevindt zich het display waarop alle indicaties met witkleurige leestekens worden vermeld. Naast het display zijn drie kleine ronde toetsen aangebracht voor de instelling van het display. Onder het display bevinden zich in het totaal zeven kleinen druktoetsen. Van rechts naar links zijn dit de STEREO/MUTE, IF BAND,

ANT ATT, ANT, PTY, NEWS/INFO en TA. De ANT ATT toets drukt u alleen in als er een (te) krachtig doorkomende radiozender ontvangen wordt. Om storing door te krachtige aangrenzende radiozenders te vermijden, drukt u op de IF BAND. geheel links op het frontpaneel is de POWER toets aanwezig.

Voor de ontvangst van AM is een raamantenne en voor FM een lintkabel meegeleverd. De bijgeleverde gebruiksaanwijzing is Nederlandstalig en heel duidelijk.

konstruktie

Deze tuner van Sony is stevig gebouwd. De bodembekleding bestaat uit een plaat metaal met omgebogen zijkanten. De voor- en achterpanelen zijn via de zijkanten verbonden, waardoor de stevigheid gewaarborgd is. De printplaat is heel duidelijk en overzichtelijk ingedeeld. De verschillende schakelingen zijn omlijnd en benoemd. Zo zien we aan de linkerkant de voedingstrafo met daarvoor de voedingsprint. Naast dit gedeelte bevindt zich de microprocessor, de R.D.S. elektronica en de stereodecoder. Naast de stereodecoder bevindt zich het (laagspanning) voe-



dingsdeel. Geheel rechts van de print bevindt zich het afstemgedeelte en in het midden de middenfrequent en de detectie-schakeling. Op de print achter het frontpaneel bevindt zich de microprocessor voor de bedienfuncties en de display aansturing. Die print is niet afschermd met een extra metalen plaat. Er zijn verder heel weinig kabels gebruikt, waardoor het geheel overzichtelijk blijft.

techniek

Deze tuner van Sony bevat een hoogfrequent afstemdeel van Mitsumi. Van het hoogfrequent afstemdeel wordt niets beschreven in de service documentatie. Vervolgens gaat het door een middenfrequent versterker. Eén trap bestaat uit een keramisch filter en een discrete differentiaal versterker. Na de tweede trap wordt er een keuze gemaakt voor een breed- of een smalbandige doorlaat. Deze keuze wordt gemaakt door de IF BAND toets. Als het breedband is dan gaat het signaal na de tweede trap eerst door een schakeltransistor en dan naar het detectie-IC. Als het signaal

smalband is dan gaat het eerst door een schakeltransistor en vervolgens door zo'n en extra versterkende trap, een extra keramisch filter en via nog een schakeltransistor naar het detectie-IC. De quadratuurdetector van dit begrenzer-detectie-IC (type LA 1235) wordt afgestemd door een dubbel bandfilter. Vervolgens gaat het signaal door een op-amp naar de stereodecoder (type LA 3401). Na de stereodecoder gaat het signaal via een LPF en een op-amp naar de uitgangen. Aan die uitgangen staat een mutetransistor parallel. De voeding van deze tuner wordt afgevlakt door een condensator van 2200 µF en gestabiliseerd door middel van een IC.

luisterresultaat

De stereoafbeelding van deze tuner is goed. De instrumenten worden natuurgetrouw weergegeven. Het beeld is redelijk breed en diep, maar er mist wat 'lucht' om de instrumenten. Zwakke zenders laten een lichte ruis (bij stereo) horen.

conclusie

Op alle tuners in deze test is wat aan te merken. Opvallend is dat in bijna elk model muting is toegepast. Een welkome uitbreiding bij de functies is het RDS-systeem, wat bij alle tuners behalve Akai voorzien is.

De AT-27 van Akai is de goedkoopste in de test, maar, gezien het geluidsresultaat, verdient zeker een aanbeveling.

Wie optimaal bediencomfort zoekt kan vooral bij Grundig terecht, al is de geluidskwaliteit wat minder dan bij de andere modellen. Een prettige bijkomstigheid van Grundig is het grote aantal programmeerbare stations.

De Akai AT-57, de Kenwood KT-3050L en de Sony ST-S311 gaan vrijwel gelijk op. Van alle drie is de geluidskwaliteit goed te noemen al zijn er (minutieuze) verschillen.

Het Denon model scoort wat minder, maar klinkt desondanks beter dan de Grundig. Een aantrekkelijk punt bij de Denon is de meegeleverde afstandsbediening.

Tabel 1 Fabrieksgegevens Tuners

Fabrikant Type Prijs (fl.)	Akai AT-27 300	Akai At-57 500	Denon TU-580RD 650	Grundig T4 599	Kenwood KT-3050L 599	Sony ST-S311 550
FM						
gevoeligheid mono (µV)	-	-	1,6	1,0	0,8	0,9
gevoeligheid stereo (µV)	-	-	20	28	28	23
S/N mono (dB)	72	80	83	>81	71	80
S/N stereo (dB)	-	70	78	>73	66	76
THD stereo smal (%)	-	0,2	-	0,07	0,05	0,04
THD stereo breed (%)	-	0,15	0,1	0,15	0,2	0,05
draaggolf onderdrukking (dB) 55	60	60	-	70	-	-
MW						
afstembereik (kHz)	531...1602	531...1602	522...1611	528...1605	531...1602	531...1611
gevoeligheid (µV/m)	500	400	18	-	400	300
S/N (dB)	40	40	53	-	50	54
THD (%)	-	1,8	-	-	0,3	0,3
LW						
afstembereik (kHz)	144...351	144...351	-	-	153...279	153...279
gevoeligheid (µV/m)	800	800	-	-	-	1000
S/N (dB)	32	35	-	-	48	50
THD (%)	-	1,8	-	-	0,5	0,3
Meegleverd						
raamantenne AM	ja	ja	ja	ja	ja	ja
lintantenne FM	ja	ja	ja	ja	ja	ja
afstandsbediening	nee	nee	ja	nee	nee	nee
Gebruiksmogelijkheden						
prog. zenders	20	30	30	59	40	30
schak. breed/smal	nee	ja	ja	ja	ja	ja
RDS	nee	nee	ja	ja	ja	ja

POP ACCENT

door: Vincent Kraan



Kristin Hersh
"Hips and makers"
 4AD/Play it again Sam, CAD
 4002 CD

Odysseus was de Sirenen te slim af door zich aan de mast te laten binden en zijn oren dicht te stoppen. Zo kon hij hun gezang weerstaan en zijn boot sparen voor de ondergang. Andere schippers waren gezwicht voor de verleidelijke stemmen en hadden hun schip de rotsen op gevaren.

Heel af en toe verschijnt er een plaat waarvan je zou willen dat je h'm nooit had opgezet. Zo'n plaat die heel veel eerdere platen overbodig maakt en met glans overtroeft. Zo'n plaat die je vierentwintig uur later nog in je oren hebt, en, lijkt het, in je bloed. Zo'n plaat waarvan je weigert verder te varen en die je met plezier je andere CD's bij het afval doet zetten. Kristin Hersh maakte zo'n CD. Hersh verslaat de Sirenen: ze zingt gewoon terug. Hersh' eerste solo-album is kristalhelder.

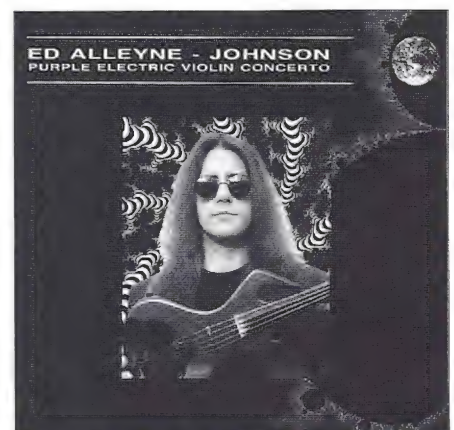
Wat percussie, hier en daar wat cello en gitaar, en een stem. Of beter: De Stem. Het album is geproduceerd door Lenny Kaye, die eerder Patti Smith en Suzanne Vega op de plaat zette. Het eerste nummer van de CD, "Your Ghost", leverde Hersh terecht een single op. Mogelijk zorgde de door Hersh'



Kristin Hersh

managers overal en altijd benadrukte wetenschap dat Michael Stipe van REM daarop meezingt voor extra verkoop. Zijn bijdrage duurt zeker wel twee seconden, maar Stipe is verder ook helemaal niet nodig. Wat in dit nummer veel interessanter is (tenminste, voor A&T-lezers), is de perfecte brom die af en toe opklinkt. De eerste keer dat ik het hoorde dacht ik dat m'n bovenburen de hele inboedel een meter verschoven. Het geluid komt niet hoorbaar uit de boxen, maar vult direct de hele kamer. Een onheilspellender geluid is moeilijk voor te stellen.

"Hips and makers" is niet gemakkelijk. Vijftien indringende nummers, waaronder veel pareltjes. Luister eens naar "The letter", een gezongen brief met een duistere inhoud. De sfeer is alleen te schetsen door tegenstellingen: de plaat is ijsig warm, agressief sensueel, avantgardistisch traditioneel. Wil je nog duizend-en-een CD's aanschaffen? Doe het dan nu, of koop gewoon alleen deze. Grote kans dat je die duizend andere niet meer hoeft. Zet je oren open, bind jezelf niet vast, de boot loopt niet op de rotsen. Kristin Hersh leidt je langs de Sirenen.

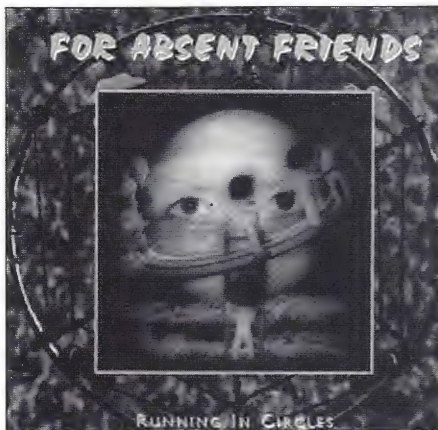


Ed Alleyne-Johnson
"Purple electric violin concerto"
 Equation Record/Play it again
 Sam, WOLCD1037

Alleyne-Johnson, ooit violist bij New Model Army, bouwde zijn eigen elektrische viool. Het apparaat ziet er heel futuristisch uit en door de extra snaar krijgt de viool een aparte klank. "Purple electric violin concerto" is de eerste CD die helemaal gevuld is door dit apparaat. De inlay vermeldt dat het om een

opname gaat waarbij geen backing tapes, overdubs or re-mixing is gebruikt. "Ed speelt alles echt zelf live hoor, lieve luisteraar", lijkt de CD te zeggen. De waarde daarvan ontgaat me eigenlijk. Knap dat EAJ dat kan, maar ik zit toch niet bij een concert? Of alles nou in één keer op de plaat is gezet of na honderd aparte opnamen met allerlei computers en dingen erbij, zal me worst wezen. Als het maar goed gebeurt.

Dat gebeurt dan ook. De plaat is atmosferisch, helder en boeiend. De klank is inderdaad bijzonder en Johnson trekt allerlei registers open: dan weer traditioneel klassiek, dan ineens heavy. De muziek is niet altijd even origineel. Alle composities zijn van Johnson zelf. Daar zitten mooie stukken bij, maar soms heeft het ook een hoog ga-jemee-in-de-arreslee-gehalte. Opnametechnisch is de plaat goed. Een knappe plaat die om aandacht vraagt.



**For Absent Friends
"Running in Circles"
SI Music, Simply 40**

For Absent Friends is een Nederlandse band van vijf heren die nu zo'n zeven jaar bestaat. Hun eerste CD stamt uit 1990, en leverde onder andere op dat FAF bij Marillion op het podium kwam te staan. "Running in Circles", de derde CD, doet regelmatig aan Marillion denken; een vrij fragiele zang, begeleid door stevige drum, toetsen, bas en gitaar. Stevig porselein, bestaat dat?

De plaat is prachtig geproduceerd. Neem "A new day": dat is een recht-toe-recht-aan nummer dat ieder bandje misschien zou kunnen spelen. FAF neemt de gok om met een roffeltje te beginnen, er een toetsen-loopje in te verstoppen, plus een gitaar, plus achtergrondzang met flink veel echo. Als je even niet oplet, gaat zoiets al gauw compleet verkeerd en wordt het een topzwaar gedrocht. De aardige jongens van FAF houden alles goed in de hand.

Al te vrolijk zijn ze niet, geloof ik. De CD-titel geeft al weinig hoop, en ook in de afzonderlijke nummers overheersen de doem, de dood en de drukte. De techniek van de opna-

me verdient een pluim: alles is helder, los en dynamisch. For Absent Friends, onthoud de naam.



**Enigma
"2 - The Cross of changes"
Virgin 8 39236 2**

Een oud, onoplosbaar probleem wil dat het doel altijd onbereikbaar is. Stel dat je van A naar B moet; na een tijdje ben je dan op de helft. Wat later ben je op de helft van het tweede deel, weer wat later op de helft van de laatste kilometer of de laatste millimeter. Altijd is de afstand in tweeën te verdelen. Je arriveert nooit.

Enigma (= raadsel, mysterie) roept vaak dit soort ongemakkelijke vragen op. Op de vorige CD werd het mysterie opgewekt door afstand in de tijd. Gregoriaanse, middeleeuwse liederen vormden de basis van Enigma's nieuwe interpretaties. Hier en daar leidde dat tot een rel, omdat heilige liederen over Christus gekoppeld werden aan SM en De Sade. Op de nieuwe CD is de afstand ruimtelijk: Enigma zoekt inspiratie bij zuidelijke muziekstromingen. Dat is duidelijk in "Return to Innocence", de hitsingle van de CD, dat opgebouwd is rond Turks aandoende zang.

Enigma bestaat dankzij Michael Cretu, of beter dankzij zijn computers. De muziek is uniek. Twee noten en je weet met wie je te doen hebt. Het geheel is meeslepend en, ik weet geen beter woord, lichamenlijk. De opname is zoals altijd bij Enigma goed. Alles klinkt helder en vooral ruimtelijk. De stereo-effecten zijn mij soms wat te speels en voor spelbaar, maar meestal dragen ze goed bij aan de spookachtige sfeer.

Enigma is fake. Enigma is vreselijk nep. Dat blijkt uit alles: de muziek is overgepolijst, pathetisch en hitgevoelig. Stilte zit nooit tussen de nummers, des te meer middenin.

Enigma koketteert met de waan van de dag en geeft alles een zweverig new age sfeertje met vleugjes Rozenkruisers, Christus en Het Zelf.

Toppunt daarvan is de tekst achter op de inlay. Samengevat: ik zoek overal naar God,

vond hem nergens, tot ik in mijn eigen hart keek. De inlay staat verder vol met eeuwenoude tekeningetjes die nu weer veelvuldig terug te vinden zijn in de boekjes van de new-age-tussen-de-oren-maffia.

Enigma is nep. Maar wel heel móói nep. Het ligt er duimendik bovenop dat je verleid wordt, maar aan die verleiding is niet te ont-komen. Enigma maakt gebruik van de gekke gewoonte van mensen om patronen en betekenissen te zoeken: dat doe je ook bij Enigma's cryptische teksten. Vind je geen duidelijke betekenis, noem het dan een mysterie, of een openbaring. Noem het een enigma.



**Cocteau Twins
Four-Calendar Café
Fontana/Phonogram 518 259-2**

De ergste uitvinding van de mensheid is het vreemde verschijnsel om grote groepen mensen die elkaar vijf, tien, vijftien, vijftientig jaar niet meer gezien hebben, bij elkaar te brengen. Dat heet een reünie.

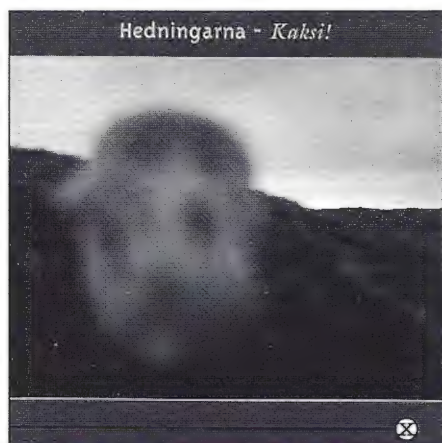
In dat pretpark vecht de nieuwe maatschappelijke positie met de rol uit vroeger tijden: het pispaaletje van de klas is nu geslaagd projectontwikkelaar, maar op zo'n reünie kijkt hij steeds uit z'n ooghoeken wie er binnenkomt. Moet hij al vluchten? De grootste anarchiste uit de klas heeft toch maar eieren voor d'r geld gekozen, en is HEAO gaan doen. Op deze reünie verschijnt mevrouw voor het eerst sinds tijden weer ongekapt...

Soms, in een onbewaakt ogenblik, maak je een reünie met alleen jezelf en een muziek-groep van vroeger. Hé, leuk, tijd niets meer van gehoord maar nu toch een nieuwe CD. Die gaan we draaien, denk je.

Ken je de Cocteau Twins? Zo ja, koop hun laatste CD niet. Heb je nog nooit van ze gehoord, dan vind je h'm misschien wel een beetje spannend. De Twins zijn bij 4AD weg-gegaan, en hebben daarna gelijk een nieuw image van de kapstok geplukt. Het nieuwe, experimentele, plagende Cocteau Twins is in de leer gegaan bij de Dolly Dots. Ooit zongen ze het bot-verkillend-mooie "Song to the siren", nu kwebbelen ze over "are you the right man for me, lalala".

Daardoor hinken ze op twee gedachten en is

de plaat vlees nog vis. Een beetje tegen- draads, een beetje easy listening. Half femme fatale, half dom blond. Wat wel constant is, is dat alles snerpend op de plaat staat. Dat wel.



**Hedningarna
"Kaksi!"**

**Xource records (Koch) xoucd
101**



**Bo Hanson
"Lord of the rings"**

**Resource records (Koch) rescd
508**

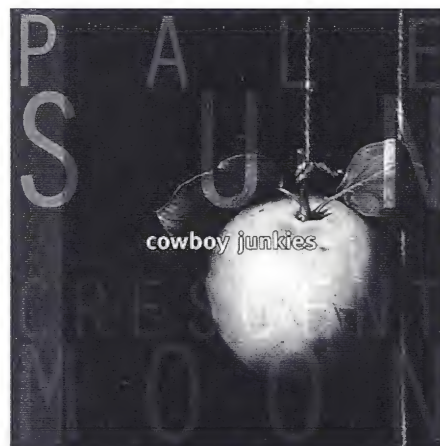
Xource en Resource zijn twee aan wereldmuziek, folk en instrumentale muziek gewijde labels. De artiesten die erop uitkomen zijn van Scandinavische origine. Xource zal nieuwe wereldmuziek en folk brengen, Resource brengt compilaties en re-releases van Scandinavische muziek.

Hedningarna is een vreemd bandje. Twee vrouwen en drie mannen spelen op zelfgemaakte instrumenten. Hun muziek is niet van deze tijd. De folk die ze ten gehore brengen roept associaties op met ijs, kou, en Jägermeister. Op de inlay bij deze CD heeft een zekere Lars Nylin het over haviken en wolven in het bos om zijn associaties bij deze muziek weer te geven. Maar, zegt hij, "this music is not dated". Het heeft duidelijk een folkbasis, maar allerlei genres zijn erdoorheen geweven. Nylin geeft een prachtige

beschrijving met: "Kalevala suddenly becomes Guns n' Roses". (De Kalevala is een mythisch Fins volksverhaal.) Tussen die polen beweegt Hedningarna zich inderdaad. De kwaliteit van de opname is prima. Er zit erg veel hoog in deze muziek, en hier en daar gaat dat wat snerpen. Vaak zijn de instrumenten aan te wijzen. Alles staat mooi los.

Op het Resource-label brengt Bo Hanson orgelmuziek geïnspireerd op Tolkiens boek In de ban van de ring. De plaat verscheen voor het eerst in 1970, nu dus als re-release op CD. De zeventiger jaren bracht meer van dit soort sfeerplaten. Andreas Vollenweider is mogelijk nog wel de bekendste. De pretenties zijn meestal hoger opgeschroefd dan de muziek waar kan maken: de wereld, de maan of de kosmos zou voor inspiratie hebben gezorgd, maar die vibraties zorgden er niet altijd voor dat iemand ook muziek kon maken. Nu de kerken definitief leeg lijken te lopen is er weer grote vraag naar dit soort mind journeys.

De inlay vermeldt dat voor deze CD de originele banden zijn bewerkt. Dat is goed gedaan, de plaat is helder. Als je van conceptuele sfeermuziek houdt, en boven de goede aardstralen woont, beluister deze plaat dan eens.



**Cowboy Junkies
"Pale sun, Crescent moon"
BMG/RCA 74321 16808 2**

De familie Timmins uit Canada richtte in de jaren tachtig de Cowboy Junkies op. De popencyclopedie typeert het met "new age country music" en weet nog te melden dat de groep erop staat in zalen met stoelen en tafeltjes te spelen.

Dat ouderwetse sfeertje is gelukkig niet verdwenen op de laatste CD, "Pale sun, crescent moon". Maar de Cowboy Junkies kunnen duidelijk meer dan een nog net niet gestorven countrybandje spelen. Hun muziek wordt gedragen door een heel zuivere zangstem, en ook in de muziek zitten verrassende elementjes. Soms uitbundig levenslustig en flowerpower-achtig, later weer koele tachtiger jaren wave. De teksten zijn poëtisch en doordacht.

Oosterse wijsheid lijkt te vinden in de "Cold tea blues": "If I pour your cup, that is friendship. If I add your milk that is manners. If I stop there, claiming ignorance of taste, that is tea. But if I measure the sugar to satisfy your expectant tongue then that is love, sitting untouched and growing cold." Het lijkt haast een westerse theeceremonie.

Broers en zus Timmins zorgen voor zang, gitaar en drums. Een bassist is ook aanwezig, en verder gastmuzici met harmonica, mandoline en piano. Dat geheel is op de plaat gezet zoals het hoort: zuiver, losse stem, niet te veel toeters en bellen. Verslavend bandje.



**Mark Knopfler
"Screenplaying"
Vertigo 518 327-2**

Mister Dire Straits bundelde de gitaarmuziek die hij bij vier films schreef op een DDD-schijf. Muziek uit Cal, Last Exit to Brooklyn, The Princess Bride en Local Hero.

Veel Ierse sferen met doedelzakken op Cal. Vooral "The Long Road" is mooi: door de verschillende snaarinstrumenten ontstaat een ruimtelijk stereo-effect dat versterkt wordt door de fluit die erboven zweeft. "Last Exit to Brooklyn" is meer viool van onder andere David Nolan dan gitaar van Knopfler. "A Love Idea" staat heel mooi op de plaat; warme maar toch nog geaccentueerde vioolgeluiden. De muziek bij "The Princess Bride" is wat overdadig, vooral op het bekende "Once upon a time...Storybook Love". De vette gitaar krijgt daar erg veel begeleiding, op het meer ingetogen "The Friend's Song" krijgt alles beter z'n plaats. De stukken uit Local Hero passen minder goed bij de rest, hoewel het duistere "Theme of the Local Hero" begint met wat de hele CD doet: vakkundig sfeer neerzetten. De plaat eindigt helaas met een beat die, concessie op concessie, nog net niet lekker houst.

Elke film had voor de muziek andere technici. Deze compilatie is geremastered door Bob Ludwig. De geluidskwaliteit op deze DDD-schijf is, zoals we van de voorman van Dire Straits mogen verwachten, prima.

20 Jaar Digitale Opnamen

door Theo Vermeulen

De compactdisc is ruim tien jaar op de markt. Vóór die tijd werden echter al digitale opnamen gerealiseerd en vervolgens geanalogueerd op de grammofoonplaat vastgelegd. In januari en februari 1974 werden in Tokyo één van de eerste digitale opnamen gerealiseerd voor het grammofoonplatenlabel Denon van Nippon Columbia. Van de veelbelovende jonge pianiste Maria João Pires werden alle 17 piano-sonates van Mozart geregistreerd. Het resultaat mocht er zijn, zowel in artistiek als opname-technisch opzicht...

In de analoge techniek wordt gebruik gemaakt van de mogelijkheid om de sterkte van de stroom te variëren afhankelijk van de sterkte van het signaal. De stroomsterkte is hierdoor recht evenredig met de signaalsterkte. Bij digitale techniek wordt het analoge signaal 44.100 keer per seconde in mootjes verdeeld (sample of bemonstering-frekwentie), tegelijkertijd wordt de grootte van elk mootje gemeten en omgezet in een reeks van 16 nullen of enen of een combinatie daarvan. Bij stereo worden 2 x 16 bits als één blok van 32 bits op de band vastgelegd. De audiobandbreedte bij digitale registratie bedraagt maximaal de helft van de bemonsterings-frekwentie. Dat houdt in dat het frekwentieverloop bij weergave binnen het audiospectrum (20-20.000Hz) valt.

Om digitale opnamen te kunnen maken werd begin jaren '70 mondjesmaat het pulscodemodulatie systeem (PCM) geïntroduceerd,

veelal uitgevoerd via een losse processor in combinatie met een videorecorder. De hoge bemonstering-frekwentie van 44,1 KHz kan niet worden geregistreerd op de bestaande spoelenrecorders die (analoge) signalen tot omstreeks 100 kHz kunnen verwerken. De videorecorder heeft een veel groter bereik tot in het MHz-gebied (standaard recorders tot 4 MHz) en zijn derhalve beter geschikt voor de registratie van digitale signalen. Zogenaamd digitaal opgenomen grammofoonplaten waren slechts digitaal tot aan het lakfoliastadium. De moederband was digitaal en de digitale signalen moesten worden omgezet naar analoge alvorens de plaat geperst kon worden. Afgezien van de technische beperkingen van de vinylplaat werd er veelal met PCM toch kwaliteitswinst bereikt. Denon was één van de eerste labels die digital-mastered LP's op de markt bracht.

Begin 1974 nam dit label het initiatief om alle 17 piano-sonates van Mozart via Puls Code Modulatie in Tokyo te registreren. Daartoe werd de veelbelovende jonge Portugese pianiste Maria-João Pires uitgenodigd, Mozart-specialist bij uitstek. Aangevuld met Rondo's en Fantasieën resulteerde deze



opnamesessie, die in slechts drie weken tijd tot stand kwam, in acht LP's (Denon PCM OX 7051 t/m 7058). Voor de albumvorm door het Franse label Erato (ERA 9141 t/m 9148). Opvallend is dat de Japanse persing een wat grotere dynamiek laat horen. Inmiddels is deze registratie ook op 5 CD's verkrijgbaar. De CD's zijn los verkrijgbaar in de gunstig geprijsde serie 'Repertoire' van Denon (DC 8071 t/m 8075). Daarnaast is er in dezelfde serie een CD uitgebracht met een selectie uit alle opgenomen sonates (DC 8007).



Februari 1974, de klus is geklaard. Alle 17 pianosonates van Mozart zijn in drie weken tijds digitaal geregistreerd. In de controlekamer van de studio beluistert Pianiste Maria-João Pires kritisch de digitale registratie. In die dagen een primeur.



De veelgevraagde Maria-João Pires heeft in muzikaal opzicht inmiddels de top bereikt. Recent gaf zij een recital in de Rotterdamse Doelen. Haar muzikale betoog balanceert regelmatig op de rand van de stilte, elke noot is omgeven met spanning en contrast. In verstilde andantes kunnen heftige emoties opduiken en weer wegvloeien. Zij kan als geen ander een duivelse passage laten versmelten met lyrische, feerieke tinten. De massieve Steinway heeft de fragiele Portugese volledig onder controle. Van af de eerste rij is het uitsterfakarakter van de snaren goed waar te nemen, evenals de demping van de

snaren. Haar interpretatie van Mozart's sonate in Bes KV 333 in de Doelen is bijna analoog aan de registratie van 20 jaar geleden, van het prachtige toucher van weleer is niets verloren gegaan. De opname-techniek komt op de CD's volledig tot zijn recht, met name de precisie: uitsterfakarakter en demping van snaren van de Steinway zijn via mijn elektrostatische luidsprekers goed waarneembaar. De vleugel staat als het ware met lucht omgeven, tussen de luidsprekers, alsof je weer op de eerste rij zit... Met name de interpretatie van de Fantasie in d-klein KV 397 frappeert, doe je belanden op het puntje van de stoel.

De contrastrijke opbouw van het stuk geeft Pires alle ruimte om haar kunnen te tonen. Een vloeiend verloop waarin de spanningen zich opstapelen en zich vervolgens ontladen in lijnen van verstilde lyriek. De toegepaste PCM opnametechniek geeft de dynamiek zuiver en ruimtelijk weer, met alle details. In de pianissimo-passages is een zeer lichte ruis waarneembaar. Echt storend is dat niet, zeker niet als men zich realiseert dat deze digitale opnamen 20 jaar oud zijn en vandaag de dag nog zeer hoog scoren, zowel opname-technisch als muzikaal...

AFSTUDEERVERSLAGEN

AV-50

Dit verslag bevat het ontwerp van een 50 Watt hybride eindversterker. Er wordt ingegaan op de karakteristieken van buizen en er worden formules gegeven voor de optimale instelling van een SRPP-schakeling. Ook de karakteristieken van power fet's worden besproken. Het verslag is géén bouwbeschrijving!

AV-FILTER

Het afstudeerproject waaraan dit verslag ten grondslag ligt behelst het vinden van nieuwe benaderingen voor het berekenen van luidsprekerfilters. In het verslag wordt op wiskundige wijze de filtertheorie benaderd en uitgewerkt voor zowel parallel- als seriefilters. Een wiskundige achtergrond is vereist voor deze stof!

AV-MT10

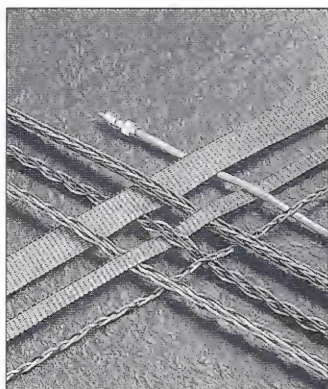
Het jongste afstudeerverslag betreft de berekening van een "Monotriode" eindversterker met de Russische buis 6C33. Alle ontwerpoverwegingen waaronder de vergelijking tussen halfgeleiders en buizen, trioden en penthoden, balans- en enkelvoudige eindtrappen vindt u hierin terug. Bovendien is een scala van meetgegevens inbegrepen waardoor verdere experimenten vereenvoudigd worden.

V&S AUDIO PRODUCTS

Tapijtschelp 8 1112 DS Diemen
Tel./Fax. 020-6999395 of 020-6850903



KIMBERKABLE



TCSS 1 ader koper-teflon bestaat uit 7 stringen van verschillende diktes koper. Voor modificeren (buisen)versterkers, luidsprekers (zeer mooi voor mid-hoog) p/m **6,50** PSB=3xTCSS getwist voor b.v. maken van interconnect, getest in AUDIO EN TECHNIEK, HIFI CHOICE, STEREOPHILE als zeer goed p/m **22,50**

*Geen winkelverkoop, levering aan handel en als postorderaan particulieren, prijzen incl. BTW excl. verzendkosten.
Bank: 44.46.66.737 ABN-AMRO*



Kent Electronics

Kouderpolderstraat 26 • 4542 AL Hoek • Tel. 01154-1631

IMPORT/EXPORT/GROOT- EN KLEINHANDEL
AUDIO-ONDERDELEN

Smoorspoelen 10H/200 mA, eigen weerstand 140 ohm	39,-
Ferriet ontstoringsclamp te klemmen om max. 12 mm kabel	4,95
Elko's 220 mF/385V merk RFT	4,95
Elko's 470 mF/250V merk ROE	3,50
Elko's 1100 mF/450V merk Sprague	14,95
Elko's 380 mF/450V merk Sprague	9,95
Elko's 470 mF/385V merk Philips.....	6,95
Buisvoeten verguld Noval voor bv ECC typen printmontage	12,50
Buisvoeten verguld Noval idem voor chassismontage	12,50
Buisvoeten Octal voor bv 6L6 en EL34 keramisch/chassis	7,50
SCHAARS ! UX 6 buisvoeten, 6 pens USA bakeliet/chassis.....	12,50

Vrijwel alle andere buisvoeten leverbaar, vraag onze AUDIO-ONDERDELEN PRIJSLIJST AAN!

TELEFONISCHE INLICHTINGEN WERKDAGEN VAN 17.00-20.00 UUR !

Wij leveren op bestelling alle soorten voedingstrafo's tot 1 kW, gemaakt op uw specificatie, vraag vrijblijvend prijsopgave.

A & K UITGANGSTRAFO'S

Nu beschikbaar: ULTRALINEAIRE uitgangstrafo voor 2x EL84. Response vlak van 15 Hz tot 65 kHz, voorzien van primaire taps voor ultralineaar bedrijf. De trafo's zijn met liefde voor het vak op ambachtelijke wijze gemaakt. De transformatoren zijn voorzien van massief gedraaide, zwart geanodiseerde aluminium afdekkappen. PRIJS ter introductie.....195,-/stuk

Voorwaarden: Geen winkelverkoop, verzending volgt na ontvangst betaling, prijzen excl. verzendkosten, incl. BTW. Verzending onder rembours ook mogelijk, de kosten zijn hiervoor minimaal 15,-. uitverkocht en prijswijzigingen voorbehouden. Bank 68 54 61 149Giro 4613028

Hoog rendement - Waarom

De betekenis en de voordelen van hoog-rendement luidsprekers

Vertaling van een artikel van Noel Keywood uit HiFi World Maart 1994 (HiFi World is in Nederland nauwelijks of niet te verkrijgen). De voetnoten zijn van ons - deJongSystems.

Een hoog rendement wordt onder andere bereikt door het toepassen van lichte conusmaterialen, het gebruik hiervan wordt in de negentiger jaren meer en meer populair. Lichte conussen absorberen en dissiperen niet zoveel energie als hun plastic soortgenoten; het absorberen gaat bovendien gepaard met een geheugen-effect: wat je er in stopt, komt er vertraagd -en veranderd- weer uit. Lichte conussen gaan beter om met transiënten, hetgeen de luidspreker meer geur en kleur in de weergave oplevert. De dagen van de zware, kwakende, vermogen vretende plastic conussen kunnen wel eens geteld zijn, omdat nieuwe en betere materialen hun toepassing vinden (of in het geval van papier **opnieuw** worden toegepast).¹

Luidsprekers met een hoog rendement maken het leven van een versterker veel minder zuur, hetgeen resulteert in een betere aanpassing tussen versterker en luidspreker, daar hoog-vermogen versterkers overbodig worden. Laat me dit toelichten. Al luisterend naar vier luidsprekers (die in een andere test besproken worden) gebruikte ik een oscilloscoop om de uitgang van de versterker in de gaten te houden, en een zeer precieze Bruel & Kjaer integrerende (middellende) geluidsdruk-meter om de piek geluidsdruk op mijn luisterpositie, ca 3 m voor de luidsprekers, in een gemiddelde luister-ruimte (5*3 m) te meten. Onze K5881 20 watt versterker (een bouw pakket van HiFi-World) kreeg ik nauwelijks tot volle uitsturing, omdat mijn oren, de burens en mijn dak het niet meer uithielden.

Neem Carl Orff's Carmina Burana als voorbeeld. Het dramatische intro, compleet met koor en donderende pauken, gedraaid op vol volume over een stel Harman Kardon LS0500's leverde op luisterpositie geluidsdrukken op van 104 dB SPL² voor het koor, en maar liefst 106 dB SPL door iedere dreun op de pauken.

Om dit even te relativeren; 100 dB SPL wordt in het algemeen als zeer luid beschouwd, al moet ik zeggen dat ik één of twee reviewers ontmoet heb die luisteren op een niveau ver boven wat ik kan hebben, ik schat het op een 110 dB SPL. Noem het head-banging niveau. Een drillboor bereikt

een 115 tot 120 dB SPL, en de Concorde die om 7 uur 's-avonds na de PENTA show opstijgt, haalt (weliswaar met de nabranders actief) de 122 dB SPL en mijn handen vliegen daarbij naar mijn oren vanwege de pijn. Terug naar het verhaal. Hoeveel vermogen hebben de HK 0500's nodig om een niveau van 106 dB SPL te bereiken? De scoop vertelde me dat een slag op een pauk circa 18 V piek opleverde, terwijl typisch gemiddelde passage in dit muziekstuk op 12 V piek kwam. Omgerekend komt dit neer op een watt of 20 vermogen in pieken, met circa 9 watt gemiddeld.

Een luidspreker met een 90 dB rendement, die 1 W aan vermogen krijgt toegestuurd, produceert per definitie 90 dB SPL op 1 meter afstand. 10 W is 10 dB meer dan 1 W, 20 W is 13 dB meer dan 1 W. Onze (90 dB rendement) luidspreker zal dus in combinatie met een 20 watt stereo versterker in de gemiddelde huiskamer niveaus kunnen bereiken die al snel op 't randje van verdraagzaamheid balanceren. De conclusie van dit gegeven is dat het mogelijk wordt bijzondere buizenversterkers met een relatief laag vermogen te gebruiken, of eenvoudige maar goed-ontworpen kleine versterkers als de Naim Nait 3 of de Sugden A2la³.

Versterkers hoeven plotseling niet meer van die massieve, vreselijk dure, vermogen vretende monsters te zijn. Dit opent de deur naar allerlei alternatieven voor uitgangstrappen en concepten. Puur klasse A schakelen komt binnen praktisch bereik⁴, zoals reeds toegepast in een aantal buizenversterkers en sommige transistor ontwerpen, met zowel push-pull als single-ended schakelingen. De ontwerpers zijn niet langer gebonden aan de eis van een groot uitgangsvermogen, ze kunnen vrijelijk ontwerpen op maximale geluidskwaliteit. Dus, hoogrendement-luidsprekers geven vrijheden, ze bevrijden de versterker van de beperkingen die een hoog uitgangsvermogen ze oplegt. Zulke luidsprekers openen de weg naar een betere geluidskwaliteit.

Maar dat is nog niet alles. Hoogrendement-luidsprekers meten wellicht niet zo mooi als hun plastic broeders, ze klinken echter levendiger en dynamischer, en stippelen voor ons de route uit naar de toekomst. Met toepassing

van de negentiger jaren technologie is het zonder twijfel mogelijk zowel de meettechnische eigenschappen als de geluidskwaliteit verder te verbeteren.

Op dit moment bieden papier-conussen een kostentechnisch goede oplossing, hoewel ze geen absolute garantie bieden voor een extreem vlakke frequentie-respons⁵. Dit was ook de reden dat Jan en Alleman in de jaren 70 als een haas overschakelde naar plastic, toen de FFT's en de lasers lieten zien dat plastic een rechte respons opleverde.

Waar het naar toe moet, is luidsprekers die een hoog rendement combineren met een vlakke respons⁶. Dit soort luidsprekers kan gemaakt worden en wordt ook al gebouwd, waarbij naast materialen als papier ook koolstof-fiber, aerogel en fiberglas gebruikt worden. De luidspreker-units van de jaren 90 zullen het meer moeten hebben van het zoeken naar betere materialen dan van nog meer inzicht in het gedrag van de unit op zich. Zij zullen een goede meettechnische prestatie kunnen combineren met een hoog rendement en een betere "live" weergave dan we tot nu toe van de meeste systemen gewend zijn. Wie weet zullen de Britten (papier) en de Fransen (plastic) elkaar eens de hand schudden!

Tot zover de vertaling van dit alleszins interessante artikel van Noel Keywood. De moraal van dit verhaal (anders zouden we het natuurlijk niet vertalen en verspreiden): Ga eens luisteren naar een Audio Note luidspreker, en u zult begrijpen wat we bedoelen.

Voor meer, specifieke informatie over de Audio Note luidsprekers kunt u immer contact opnemen met deJongSystems. We hebben een uitgebreide brochure voor u klaarliggen.

1 Er is echter meer dan alleen het lichtere conusmateriaal dat een hoogrendement luidspreker tot een betere luidspreker maakt. In een laagrendement luidspreker wordt een groter deel van de muzikenergie in hitte omgezet: de temperatuur en dus de weerstand van de spreekspoel van een laagrendement luidspreker wisselt meer dan die van een hoogrendement luidspreker. Bij een geluidsuitbarsting stijgt dus de spreekspoelweerstand van een laagrendement luidspreker (tot wel 2x de nominale waarde!), waardoor hij tijdelijk minder stroom trekt en nog minder efficiënt wordt: dynamiekcompressie. Een hoogrendement luidspreker heeft daar veel minder last van, gooit dus ook minder muziekinformatie weg in de vorm van warmte. Zwaardere versterker zijn bovendien meestal transistorversterkers en daar geldt iets dergelijks: hogere stromen veroorzaken een grote thermische

vervorming (waar buizen nauwelijks last van hebben).

En omdat je op een hoogrendement luidspreker minder versterkervermogen hoeft los te laten, kan de spreekspoel van die luidspreker kleiner (dunner) gemaakt worden. Dat betekent opnieuw minder gewicht, en een beter gedrag in het veld van de luidsprekermagneet. Bovendien, omdat de stromen door de spoel kleiner zijn, treedt er minder vervorming op in het magnetisch materiaal van de luidspreker-unit.

De vuistregel is dus: meer luidsprekerrendement, meer muziek.

2 SPL staat voor Souns Pressure Level, een maat voor akoestische geluidsdruk.

3 Of, u voelt 'm al, een zeer hoogwaardige, laagvermogen buizenversterker zoals de Audio Innovations 300 of de Audio Note OTO SE

4 Een concept volgens welk Audio Innovations,

behoudens de ALTO, al jaren versterkers maakt. Ook alle Audio Note versterkers functioneren volledig in klasse A, met alle voordelen vandien.

5 Hetgeen naar ons (deJongSystems) idee ook niet een absolute noodzaak voor goede weergave is
6 Even prediken voor eigen parochie: De Audio Note serie luidsprekers vormen een goed (toonaangevend) voorbeeld, lees hiertoe tevens de produktinformatie "Audio Note" luidsprekers.

Noot van de redactie

In grote lijnen kunnen we het eens zijn met het artikel van Noel Keywood. Het onderbouwt bovendien de ervaring die vele lezers met onze A-15, A-25 en A-30 versterkers opgedaan hebben; het vermogen van die ver-

sterkers is ruim voldoende om je glasverzekering te verhogen! (De ruiten zijn er nauwelijks tegen bestand.) Een niet-aangestipte kwestie is en blijft de zaak van de laagimpedante punten. Het rendement van een luidspreker kan hoog zijn terwijl hij desondanks moeilijk aanstuurbaar blijft.

Overigens zijn we blij met de vertaling van DeJongSystems (lees: Peter van Willenswaard), maar minder blij met de opmerkingen over de eigen producten. Met name door deze firma met veel verve aanbevolen luidsprekers hebben een voor onze oren bedenkelijk klankbeeld.

JS

*Alternatieven genoeg,
maar ja...*

XANADU
Luidsprekersystemen



DeJong Systems - BCT - DE Lassemaiden
05200 - 34033

**DENON PMA-1080R
ALS DE WERKELIJKHEID GOED GENOEG IS**



1993
ALUMINIZED END

Dit label is uw waarborg voor een topklasse audioproduct. Uw geautoriseerde DENON-dealer biedt u, naast een deskundig advies en uitstekende service, 2 jaar officiële importeursgarantie.

authorized **DENON** dealer
PROFESSIONAL AUDIO

SELECTED BY PENHOLD B.V.

DENON
PROFESSIONAL AUDIO

De nieuwe DENON PMA-1080R geïntegreerde versterker is volledig ontworpen om de werkelijkheid weer te geven, niets meer maar ook en vooral niets minder. Het vermogen van 2 x 105 watt (8 ohm, 20 Hz-20 kHz) en het door DENON ontwikkelde optical class-A circuit verschaffen de PMA-1080R een bijna autoritaire dynamiek en een sprankelende puurheid. De relaisgeschakelde ingangen en de zeer logische opzet met het DENON new construction chassis hebben uiterst korte signaalwegen mogelijk gemaakt: de integriteit van het oorspronkelijke muzicsignaal blijft onaangetast. De DENON PMA-1080R realiseert de belevenis van de muzikale werkelijkheid. De bij de PMA-1080R behorende afstandsbediening kan tevens voor DENON CD-spelers, DENON tuners en DENON cassette decks worden gebruikt.

Belangrijkste eigenschappen DENON PMA-1080R:

- * Uitgangsvermogen: 2 x 105 W (8 ohm, 20 Hz - 20 kHz).
- * DENON's nieuwe optische klasse A circuit.
- * Systeem afstandsbediening (IS).
- * Source direct.
- * Ingangskeuze d.m.v. een relais schakelaar.
- * Subsonic filter.
- * Prijs: Hfl. 1.199,-.

PENHOLD B.V.
Isarweg 6
1043 AK Amsterdam
Tel: 020-6114957

voor België: **TRANSTEL SABIMA BVBA**
Harmoniestraat 13
B 2018 Antwerpen
Tel: '03-2373110

Geselecteerde HI FI Specialisten

Audio & Techniek heeft voor u een aantal HiFi-specialisten geselecteerd die voldoen aan de door ons gestelde eisen op punten als het productenpakket, demonstratiemogelijkheden en service. Op de genoemde adressen kunt u een voortreffelijk advies en een goed product voor een goede prijs verwachten.

NEDERLAND

Van Der Tak B & G

Dorpsstraat 542
1723 HH Noord Schar-
woude
02260-14098

Stuut & Bruin

Prinsegracht 23
2512 EW Den Haag
070-3604505

Pielanen & Unen

Agnietenstraat 46
2801 HX Gouda
01820-17214

HifiStudio Zwaard

Ambachtsplein 89
3068 GV Rotterdam
010-4200303

Kees Spee Hi Fi

Zuidplein 112 A
3083 CX Rotterdam
010-4102735

Dick Bakker Stereo

Architectuur
Pleinweg 136 - 138
3083 EP Rotterdam
010-4816644

Echo Audio

Havenstraat 1b
4531 EK Terneuzen
01150-95058

Pluymgraaff Geluid

Hoogstraat 47
3131 BL Vlaardingen
010-4350045

Hi-Fi Studio Sowell

Burgstraat 45
4201 AB Gorinchem

Echo Audio

Kreukelmarkt 9
4461 HW Goes
01100-32836

Σ Sigma Hi Fi

Gerrit Verboomstraat 8
3111 AA Schiedam
010-4733736

Sound Gallery

Noorderstationstraat 53
9716 AR Groningen
050-775449

BELGIË

Reference Audio

Brabantstraat 43
1210-Brussel
België
02-2172494

Zelfbouw

Klaré
Oude Doelenkade 15
1621 BH Hoorn

UITGELICHT:

Wie is Pielanen en Van Unen?

Pielanen en Van Unen is Gouda's grootste speciaalzaak in audio- en videoapparatuur met winkels in de binnenstad, de Nieuwe Markt Passage en in het Winkelcentrum Bloemendaal.

Zij zijn eveneens actief vanuit een groot servicecentrum aan de Nieuwe Gouwe OZ, direct toegankelijk voor de klant, voor problemen of defecten aan apparatuur.

Waarom Pielanen en Van Unen?

* Pielanen en Van Unen biedt u een aktueel breed en diep assortiment aan betere audio- en videoprodukten van zowel bekende als minder bekende merken: * Bang & Olufsen * Onkyo * Sony (ES-series!) * Yamaha * NAD * Harman Kardon * Linear Acoustic * Elac * Tannoy * Mission.

Daarnaast is er een ruime keuze uit allerlei accessoires om uw installatie te optimaliseren en te verbeteren.

* Gemotiveerde verkopers adviseren en begeleiden u bij het maken van de keus die bij u past. Er zijn mogelijkheden de verschillende combinaties te vergelijken en te beluisteren in de speciale luister ruimtes. En, als het dan onverhoopt thuis nog niet zo klinkt als u gehoopt had, dan is er de zekerheid van de nazorg. Samen met Pielanen en Van Unen is er altijd een passende oplossing te vinden!

* Bovendien werkt een team van vakmensen continu aan het oplossen van storingen en/of andere problematische zaken. Op die manier zit u, als klant, nooit lang zonder muziek of beeld. Ook is men gespecialiseerd in het afregelen, modifieren en verbeteren van audio componenten.

Breng eens een bezoek aan Pielanen en Van Unen, U bent er van harte welkom!



CÉDILLE

door: Thomas Terwen



LUDWIG VAN BEETHOVEN pianosonates opus 10 nr. 3 opus 31 nr. 2 'Sturm' opus 53 'Waldstein'.

Gerrit Zitterbart, Bösendorfer Imperial.
Tacet 11

Hier weer een audiofiel produkt van het label Tacet. De gebruikte vleugel is een Bösendorfer, en zoals te verwachten wijkt de klank nogal af van het nog steeds in brede kringen nagestreefde Steinway-ideaal. Maar dat moet ook: in toenemende mate -wellicht door de terreinwinst van de authentieke uitvoeringspraktijk- raken de pianisten, en ten dele ook het luisterend publiek, 'uitgekeken' op de enigszins metalen helderheid van het Steinway-concept.

Dat is geen veroordeling van de inherente kwaliteit ervan, eerder kan gesteld worden dat een ten onrechte ooit bestaan hebbend monopolie op toonvormingsgebied langzamerhand wel is afgebrokkeld. (Natuurlijk is de ene Steinway de andere niet: die van Horowitz bijvoorbeeld had in het mechaniek lichtere onderdelen dan gebruikelijk. Dit heeft nogal bijgedragen aan de typische 'Horowitz-sound'. Voor de liefhebbers: dit instrument wordt ter gelegenheid van het Scheveningen Internationaal Piano Concours van maart 1994 daar naar toe getransporteerd, en de deelnemers kunnen er desgewenst op spelen. Sommigen zullen dat wel doen!)

Andreas Spreer, de verantwoordelijke persoon bij Tacet, wijdt in het bijgeleverde boekje twee bladzijden afzonderlijk aan het aspect 'geluidsregistratie' van deze CD.

Daar is veel zorg aan besteed, en daar was ook reden voor. Het 'Bösendorfer-geluid'

dient natuurlijk op zijn eigen merites te worden beoordeeld, maar nu hierboven Steinway al is genoemd is een verdere vergelijking op zijn plaats. 'Helder' en 'scherp' zijn twee te onderscheiden begrippen.

Sommige versterkers, teveel zelfs, hebben een knopje dat grootmoeders radio ook had: daarmee konden de zogenoemde 'hoge tonen' worden opgekrikt. Volgens hen die dit propageerden kwam dit, indien gewenst, de helderheid ten goede. Echte helderheid is dit niet. Helder is -op zijn minst- doorzichtig. Er moet verschil worden gemaakt met 'scherpte'. Steinway en Bösendorfer tegenover elkaar zetten is eigenlijk de goden verzoeken om een karikatuur: hierboven staat al 'metalene helderheid' terzake van de Steinways, dit appelleert aan het enigszins gespierde klankconcept dat deze instrumenten voor de grote concertzaal zeer geschikt maakt.

Afhankelijk van het exemplaar hoort u een enigszins massief laag en het hoog maakt -zeker vergeleken met de Bösendorfers- inderdaad een enigszins 'metalene' indruk. Als we onderscheid maken tussen scherp en helder, komen we hierbij in de richting van scherp. Het heeft echter wel alles te maken met de intonatie door de pianostemmer. Ook produceren oudere instrumenten vaak een belegen soort heesheid, dit maakt dan een indruk van gerijpheid.

Al met al kan met sommige Steinways makkelijk de luisteraar worden 'ingepakt', lees: er kan mee worden geïmponeerd.

Bij Bösendorfers daarentegen horen wij een minder gonzend, massief laag, en een hoog met een veel intiemer karakter. Betoogd wordt wel dat Bösendorfer dichter bij het oude Hammerklavier staat, je kunt het er wel in horen. Toch wordt er bij Bösendorfer een ronder klankideaal nagestreefd, en bereikt, dan wat normaal is voor een Hammerklavier (dat, ook historisch, dichter bij het clavecymbel staat).

Die rondheid, en de intimiteit van het geluid, maken dat het uitnodigend is voor de luisteraar om 'naar het instrument toe' te luisteren. Wie dat doet, wordt de helderheid gewaar waarop ik doel: namelijk die van bronwater. Wie het niet gewend is of niet begrijpt, kan geneigd zijn het ermee af te doen dat deze klank (te) in zichzelf gekeerd is! Oppervlakkige waarneming levert traditioneel een schijn op (nu zijn we weer bij grootmoeders radio) en die bedriegt.

Door dit alles kreeg de producer een vette kluit gepresenteerd: hoe nu het voldragen, maar enigszins kwetsbare geluid van dit instrument 'juist' te vereeuwigen?

De oplossing werd de producent gedeeltelijk

in de schoot geworpen: het instrument staat opgesteld in een kerk met een heldere acoustiek. ("Relatief" helder, zegt het boekje.) Hierbij is de meest optimale microfoonopstelling gezocht, de gevonden opstelling noemt de producent zelf 'ongewoon'. (Het betreft hier overigens twee Brüel & Kjaer 4003 microfoons, welke volgens de distributeur de eigenschap hebben het hoog een lift te geven.)

Nu zal, bij Tacet, het ongewone hem er wel niet in zitten dat er een aantal van twee microfoons is gebruikt. Dat is immers gezien vanuit het oogpunt van faseverschillen (lees: omlooptijdverschillenstereofonie) het ideaal. Die twee microfoons hebben echter een oneindig aantal denkbare opstellingsplaatsen (voor één microfoon geldt al hetzelfde), zodat we nu wel erg benieuwd zijn naar hoe de opname eruit zag. Wel: werkfoto's ontbreken, u zult door de auteur zijn oren moeten meeluisteren!

luisteren - I.

Voor de hele CD geldt dat het geluidsbeeld zeer goed verstaanbaar is, analytisch, en toch vloeit het als een geheel in elkaar. De lage tonen klinken duidelijk meer links dan zeg maar de tonen die gebruikelijk met de rechterhand worden aangeslagen, hierdoor lijkt het er een beetje op dat de microfoons achter de bespeler waren opgesteld. De hoogste snaren klinken ongeveer uit het midden tussen de luidsprekers, de duistere diepten komen nadrukkelijk van links, de totale stereobreedte is daardoor voor een solo-instrument nogal groot.

Althans, voor wie het ruimtelijk beeld tussen de luidsprekers als substituut voor de concertzaal ziet. Ik heb geen zin dit met getaltes uit te werken, maar de afstand tussen de luidsprekers is, bij een bepaalde afstand tot de luisterfauteuil, nu eenmaal een bepaald aantal booggraden.

Deze hoek symboliseert -althans bij symfonische bezettingen- de breedte van het podium. De helft ervan is dan, volgens de eerste wet van Bartjes, de helft van het podium!

Bij symfonische muziek gaat deze beschouwingswijze nog op: hoewel men graag het Concertgebouworkest hoort spelen, heb ik nog niemand gesproken die ambieert de opstelling van Ein Heldenleben in de huiskamer gerealiseerd te willen zien.

Voor zover het niet onmogelijk is die ruimtelijke afbeelding in de huiskamer te bereiken, zou het trouwens niet goed kunnen klinken. Bij KAMERMuziek echter, is er reden tot nader filosoferen. Ook de grootste concertvleugel is maar een relatief stipje op het podi-



Beethoven

um van een 'Grote Zaal', en op de echt goede plaatsen voor het publiek is de ruimtelijke breedte van zo'n instrument dan ook betrekkelijk gering. Vaak wordt een pianorecital gegeven in een 'Kleine Zaal' (die van het Concertgebouw bijvoorbeeld, of de Doelen etc.), de breedte van het instrument kan zich dan iets meer ontvouwen, maar het blijft nu eenmaal zo dat het publiek tegen de rechter zijkant van het instrument aankijkt, bij welk gezichtspunt de snaren achter elkaar liggen, en niet naast elkaar.

Een vergelijkbare redenering voor strijkkwartet (de Grote Zaal slaan we hierbij even over): een dergelijk viertal neemt nu eenmaal, bij de gebruikelijke opstellingsvarianten, een bepaalde breedte in, welke toch maar een fractie van de breedte van het podium in een 'Kleine Zaal' beslaat. Maar wie wil niet een gerenommeerd strijkkwartet in de huiskamer voor zich zien, het bezwaar van Ein Heldenleben gaat hierbij niet echt op! Het nader filosoferen over geluidsregistratie van kamermuziek betreft dan ook de voorkeuze of nu de eerste-rangs impressie vanuit de zaalaccommodatie moet worden gesimuleerd (daardoor: gering aantal booggraden) of dat de musici door de opname- en weergaveketen tot in uw huiskamer worden 'getransporteerd'. Bij dit laatste kan -het rekenvoorbeeld gaat nog steeds over strijkkwartet-, als de luidsprekers niet te ver uit elkaar staan, de gehele stereo-breedte worden benut. (Het wordt trouwens meestal een compromis.)

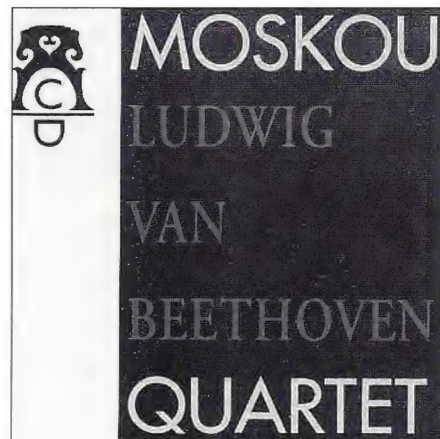
Bij de onderhavige Tacet-CD is niet helemaal te duiden in wat voor lokaliteit de luisteraar zich bevindt, wel is te duiden dat vanuit diens uitzichtspunt de snaren zich naast elkaar bevinden. Dat kan ook als je van bovenaf in het instrument kijkt. Wel levert een en ander een boeiend geluidsplaatje op. Zeker bij iets fellere aanslagen in het hogere register lijkt het zo te zijn, dat er een geringe portie directe snarigheid in de microfoon terecht komt, echter bij aanslagen die meer in de richting van mild gedacht zijn, lijkt de afstand groter! Dit zegt volgens mij iets over de klankeigenschappen van het instrument. Bij nader beluisteren van het gebeuren in het lagere register

blijken dergelijke effecten daar ook op te treden.

luisteren - II.

De benadering van Gerrit Zitterbart is zeker het beluisteren waard. De algehele benadering getuigt van een mentaal soort stevigheid, met iets van een intellectuele inslag zonder het gevaar van de studeerkamergeleerde, en zeker niet gespeend van een edel soort (Duitse) tederheid. Kortom: een goed recept om, 'overall', het pianorepertoire van Beethoven te benaderen. Iets korter: Beethoven als constructivist, maar met een ingetogen lyriek erbij, welke het geheel nu juist zo interessant maakt. De hele CD draagt deze kenmerken. Aldus geprikkeld, heb ik de bladmuziek erbij gehaald (Lea Pocket Score). Meelezend, vielen er toch een paar dingen op. Zo lees ik in het Rondo Allegro van opus 10 nr. 3 een uitdrukkelijk fortissimo dat in de hier beluisterde uitvoering is geschrapt, overigens met niet onappetijtelijke gevolgen. Bij de vele sforzati in dit deel is soms twijfelachtig of ze zijn geschrapt, dan wel klein gehouden. Maar: een 'geestelijk' sforzato kan ook!

Het begin van de **Waldstein-sonate** (zo geheten omdat hij is opgedragen aan de graaf van Waldstein) kent toonherhalingen welke zich over meer dan één maat uitstrekken, dit soort plekken komt in het eerste deel steeds terug. Zitterbart blijkt hier -zoals overal op deze CD- over een prachtige techniek te beschikken: het klinkt bijzonder open en elastisch, met een nimmer aflatende component van stevigheid erin. Nog meer over vinger-techniek: in hetzelfde deel staan triolenpassages welke vaak wel maar soms niet van legato-bogen zijn voorzien. Het verschil tussen deze twee notaties wordt door de pianist prachtig uitgebeeld. Zeer geslaagd uitgevallen is de overgang van het middendeel naar het slotdeel in dezelfde sonate. Als er staat 'attaca subito il Rondo' vraagt dat niet alleen om 'attacca' (plat gezegd: het zogehele 'meteen doorgaan'), maar ook om enige reflectie terzake van het voorafgaande. Welnu: de pianist heeft dat uitstekend gedaan. Nu even het kleine stekeligheidje waar ik op wil wijzen: het middendeel eindigt met een enkele G van de rechterhand, welke een fermate heeft, en hetwelk deel uitmaakt van een G-dur accoord dat de linkerhand al had ingeleid. (Vandaar de bij wege van incidentele alteratie herstelde B, in het Duitse taalgebied heet dit overigens een H.) Dit werkt natuurlijk als spil-accoord voor het het in hoofdzaak in C-dur genoteerde rondo. Het rondo zelf begint pas na de dubbelstreep en de 'vaste' herstellingstekens. Echter: het display geeft het bijbehorend tracknummer (dit is 10) al tijdens de G met de fermate, als dat nu het enige foutje is in deze CD!



BEETHOVEN strijkkwartetten nr. 10 opus 74 en nr. 11 opus 95.

Moskou Quartet: Evguenia Alikhanova, 1e viool; Valentina Alykova, 2e viool; Tatyana Kokhanovskaya, altviool; Olga Ogranovitch, cello.
KAM CD 9203

Hoewel het Nederlands Impressariaat het vooral tot haar taak rekent Nederlands musici te stimuleren, is er ook een internationale 'poot' aan de organisatie. Het Moskou Quartet wordt in Nederland door genoemde organisatie vertegenwoordigd, en dat het menens is blijkt wel uit de produktie van dit schijfje. De met het Nederlands Impressariaat ten nauwste verbonden Stichting Kamermuziek Amsterdam (tel. 020-6761515) geeft CD's uit welke kort na verschijnen uitsluitend voor de concertabonnees verkrijgbaar zijn, om na verloop van tijd als her-uitgave voor het eerst in de gewone CD-winkel te worden gepresenteerd. Een interessante constructie, want de muzikliefhebber die zelf echt naar de concertzaal gaat om te luisteren -dat is het uitgangspunt tenslotte- kan, als hij het mooi vond, in de wandelgang meteen een schijfje als aandenken kopen, en heeft dan enige tijd iets betrekkelijk exclusiefs in huis. De promotie van de musici echter is er -als het goed *Moscow String Quartet* is- niet mee gebaat als gemaakte registraties geheim worden gehouden, en daarom zal ook deze opname uiteindelijk 'publiek' worden gemaakt.

Dat is voor u als lezer wel iets om naar uit te zien. Dit kwartet spel is uitstekend verzorgd. De toonvorming is warm, maar niet te wollig, en in het algemeen is het vibratogebruik goed in proportie. De intonatie roept geen rare vragen op. De interpretatie getuigt van een doordachte aanpak. (Bij wie de kwartetleden ooit interpretatiecursus hebben gevolgd is mij niet bekend.) Nu krijgen we bij de Beethoven van het soort opusnummers dat hierboven vermeld staat al te maken met iets van moeilijke 'te pakken te krijgen' gemoedstoetsanden en psychologische spanningsverschillen, en ik

vind dat bijvoorbeeld de 'Poco Adagio'-inleiding van het eerste deel in opus 74 en het 'adagio ma non troppo' van hetzelfde werk op sommige plekken in deze uitvoering (voorlopig nog) iets ontbeert aan wereldvreemde bloedstollendheid. Wel heel mooi zijn de cantilene-achtige gedeelten in laatstgenoemd deel. Met dit alles stel ik wel uitzonderlijk hoge eisen, u moet bedenken dat dit in de hand wordt gewerkt door het wel zeer hoge niveau van kwartetspel. De latere Beethoven (daar zijn we hier nog niet echt) treedt eigenlijk steeds meer buiten de oevers van het mogelijke, althans van het mogelijk geachte, en dat vergt nu eenmaal een wel heel bijzondere affiniteit. Hier dan twee nog niet zo heel 'late' werken, gebracht in een idioom met een min of meer romantische inslag, het is allemaal heel 'mooi', en dat voldoet werkelijk heel goed.

Opus 74 is het zogeheten 'Harfen-Quartet'. Deze typering betreft het notenbeeld op sommige plekken in het eerste deel: de succesvolle kwartetleden geven pizzicati aan elkaar door, waardoor de suggestie van een arpeggio op een harp ontstaat.

Hieronder ziet u enkele regels van het notenbeeld uit de doorwerking, kort voor de reprise in genoemd deel, waar dit effect door de componist optimaal wordt toegepast. Ook wie het notenschrift niet beheerst ziet toch het (H)ARPEGGIO duidelijk voor zich, waarmee overigens de ontstaansgeschiedenis van een term is geadstrueerd. Ook volgens Th. Willemze betekent 'arpeggio' vanuit het Italiaans: op de manier van een harp. Realiseert u zich dat vanaf de achtste-triolen de aanduiding 'arco' (betekent: strijkstok) is toegepast, dit duidt aan dat niet meer getokkeld mag worden, en dat er weer gestreken moet worden. Wel arpeggio, maar niet getokkeld! ('Arco' betekent letterlijk 'boog'. Vgl. Arc de Triomphe, etc. In vroeger eeuwen was de vioolstrijkstok convex, dit is tenslotte het makkelijkst maken en komt daardoor, evolutionair gezien, en ook historisch gezien, in een eerder stadium aan de orde. De 19e-eeuwse violistiek zou echter ondenkbaar zijn zonder de overgang van de ook wel zo-

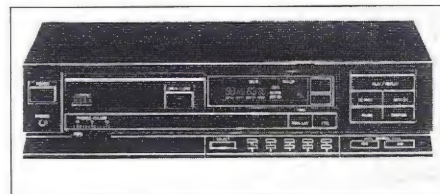


Moscow String Quartet

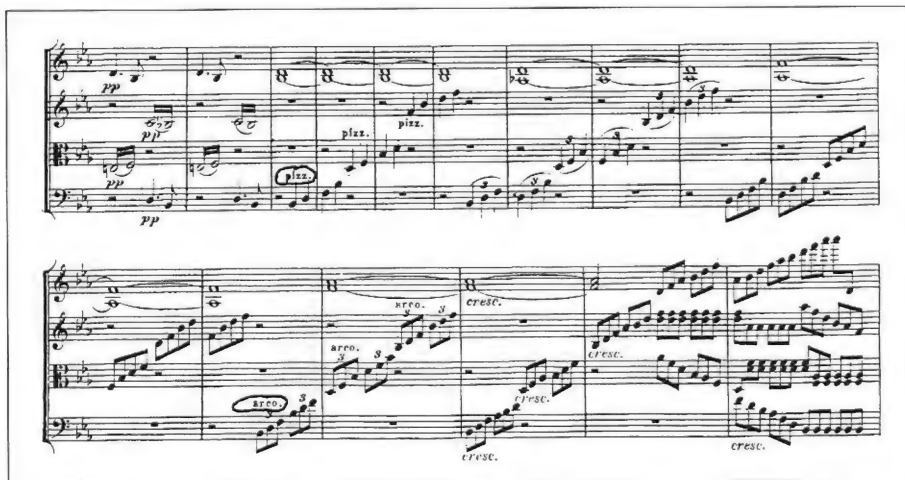
genoemde 'Rund-Bogen' naar het thans gemeengoed zijnde concave type. In dit verband moet echter genoemd worden dat ook de wijze waarop het haarlint wordt gebundeld aan evenzo belangrijke veranderingen onderhevig is geweest.)

De opname is door Channel Classics gemaakt en klinkt zoals te verwachten weer goed verstaanbaar en natuurlijk.

Beluisteren van opus 95 levert gelijksoortige, en daardoor gunstige indrukken op. (Dezelfde twee Beethoven-kwartetten zijn door het Vermeer Kwartet op CD gezet, voor een bespreking daarvan zie Audio & Techniek nr. 35.)



Dit alles zo zijnde wil ik iets aan de orde stellen wat niets met de kwaliteit van het schijfje te maken heeft, maar met het beluisteren ervan. Ik luister al meer dan vijf jaar via de Philips CD960. Gedurende de eerste maanden bevroop mij al de verdenking dat het geluid iets wordt verkleurd door een soort kil aandoende waas. Die waas was er niet bij het luisteren via de grammofoon, maar het is niet verstandig om die meteen als ijkpunt te gebruiken. Toch was er 'iets'. Er bleef zich de indruk voordoen, dat juist het klankkarakter van strijkers een onecht element meekrijgt. Dit effect ermee afdoen dat het nu eenmaal 'digitaal' is, zou van een soort bijgeloof getuigen, en hetzelfde geldt voor de verzuhting dat het hier, qua D/A-conversie, 'maar' een multibitter betreft. Het betreft hier immers een heel edele multibitter. Ik had echter door een en ander een achtergrondgevoel dat het midden hield tussen ongeloof en ontevredenheid. Peinzend, lezend en luisterend ging ik mij afvragen wat in deze machine het effect van sommige **mechanische** aspecten op het klankbeeld is. Immers: het gestandari-



seerde schijfje is 1. dun 2. buigzaam. In het geval van ideaalcultuur zijn schijfjes van gepolijst natuursteen, maar dat kan niet want is niet doorzichtig. (Glas komt wel in aanmerking.) Genoemde CD-speler kent een euvel dat vaak voorkomt in CD-spelerland: het af te spelen schijfje wordt nauwelijks ondersteund, en draait ondertussen snel genoeg rond om in trilling te kunnen geraken. Zou hij niet draaien, dan wist u nog niet zeker of de CD zich in absolute rusttoestand bevindt. Dit zijn natuurlijk niet echt nieuwe problemen voor u, zo is in dit tijdschrift door andere auteurs al ruimschoots aandacht besteed aan het 'Stable Platter Mechanism' van Pioneer (bijv. A&T nr. 24) waarbij de decennia lang beproefde methode om grammofoonplaten met afspeelzide naar boven gericht op een ondersteunend plateau -de zogeheten draaitafel- te leggen voor CD in ere is hersteld. Eigenlijk moest vermeld worden welke firma dit concept, althans voor zover het gaat over het draaien van CD's, heeft verlaten! Het zou toch niet... Hoe dan ook: de CD wordt bij het verwijderen uit het meestal toegepaste soort doosje al flink van vorm veranderd, veert zowaar weer terug tot -op het oog- iets plats, en wat het schijfje precies allemaal moet doorstaan als het tijdens het afspelen in de rondte wordt geslingerd is waarschijnlijk weinig benijdenswaardig. Nu werd mij de tip aan de hand gedaan om een tweede CD in de lade boven op de af te spelen CD te leggen, hier zou een stabiliserend effect van uitgaan. Ik heb bij veel CD's minitius uitgeprobeerd of dit een klankeffect heeft, en volgens mij is dat er. Het hangt erg van de geregistreerde instrumentatie af. Vooral bij strijkers viel mij jaren geleden al op, dat bovenstaande bedenking tegen het klankbeeld van deze toch kostbare CD-speler bij toepassing van een duo-CD geheel komt te vervallen! Ik wil niet flauw zijn, maar het klinkt op deze manier meer 'analoog', en klaarblijkelijk is de converter wél goed. Ik heb vanaf dat moment de vaste gewoonte ontwikkeld om steeds met een duo-CD in de lade af te spelen, dat heb ik tot dusverre steeds voor u geheim gehouden. Het verhaal gaat verder: die vaste gewoonte is in het laatste jaar een beetje verwaterd geraakt, het is immers steeds weer een handeling extra, het gaat om een vrij kleinschalig effect, en het loont bij sommige CD's minder dan bij andere (vooral afhankelijk van de geregistreerde instrumentale/vocale bezetting). Voorwaar: verworvenheden ener revolutie (b)lijken na verloop van tijd van betrekkelijke aard te zijn. Dat ook dat betrekkelijke maar betrekkelijk betrekkelijk is, blijkt uit de ervaringen tijdens het luisteren naar deze CD van het Moskou Kwartet. Want: ik kreeg bij het doorluisteren een ietsje twijfel over de 'Gesamtton' van deze CD. Experiment: duo-CD toevoegen. Waarneming: twijfel weg. De openingsmaten van het eerste track waren

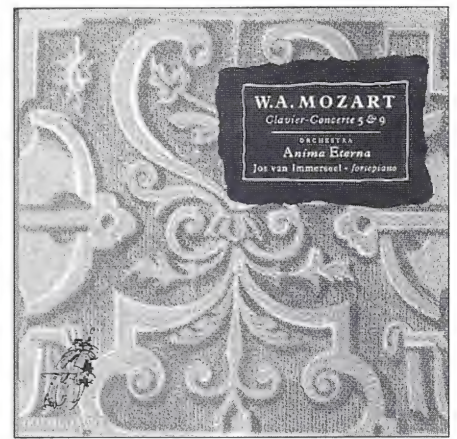
daartoe toereikend. Wel: herhaaldelijk vergelijken. En weer: bij strijkers, in enkelvoudige kamermuziek-bezetting trouwens. Bij symfonische bezettingen loont het laten meedraaien van een duo-CD ook, mijn bevindingen van enkele jaren geleden hadden zelfs primair daarop betrekking. Dergelijke effecten inschatten vergt echter wel het nodige luistergeduld, hoewel onderstreept moet worden dat mijn hoofdbrekens terzake voortkwamen uit latente onvrede met het geluid, en zeker niet waren ingegeven door technische experimenterdrift.



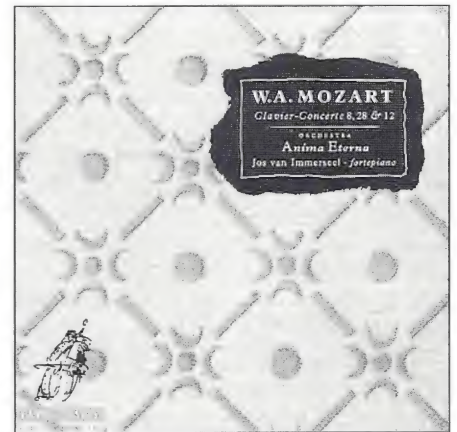
SCHUBERT
Winterreise.
Max van Egmond, bariton en
Jos van Immerseel, fortepiano.
Channel Classics CCS 0190

Deze opname is gemaakt in de Doopsgezinde Kerk te Amsterdam. Gebruikt zijn, zegt de bijgeleverde documentatie, Schoeps, Bruel & Kjaer, en Sennheiser microfoons. Inderdaad klinkt er in deze registratie enig 'constructiewerk' door. De vocalist is kennelijk van tamelijk dichtbij in beeld gebracht, waardoor de kleinste details van het stemgebruik (meegerekend medeklinkers als 'b' en 't') goed gevolgd kunnen worden. Als voor het fortepiano dezelfde filosofie was gevolgd, was de luisteraar verdrongen in de mechanische geluiden, en dat gebeurt nu juist niet. Hierdoor rijzen er vragen: als Max van Egmond een geringere afstand tot de microfoons heeft dan het door Van Immerseel bespeelde fortepiano, was er dan een ongewenst volumeverval ontstaan in het nadeel van de pianist? En: zouden in dat geval, met als prijskaartje het inleveren van 'dichtbij-detail', de dragende aspecten -ik noem het maar zo- van de stem van Van Egmond beter tot hun recht kunnen komen?

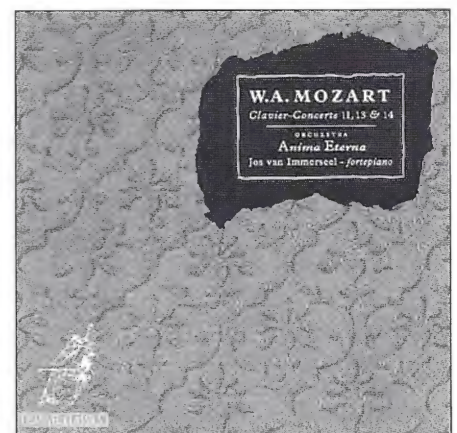
Er mag op vertrouwd worden, dat een en ander goed is overdacht en uitgeprobeerd, alle mogelijke effecten moeten worden verdisconteerd, en inderdaad is er qua balans een goed resultaat bereikt. Het klankbeeld van deze registratie is echter niet van een optimale 'vanzelfsprekendheid'. De pianist draagt goed bij aan het totaal der expressie.



MOZART
pianoconcerten nr. 5 KV 175 en
nr. 9 KV 271:
Channel Classics CCS 0590



MOZART
pianoconcerten nr. 8 KV 246,
nr. 28 (= Rondo D-dur) KV 382
en nr. 12 KV 414
Channel Classics CCS 0690;



MOZART
pianoconcerten nr. 11 KV 413,
nr. 13 KV 415 en nr. 14 KV 449:
Channel Classics CCS 0990.
Jos van Immerseel, fortepiano
en het ensemble Anima Eterna.



Jos van Immerseel (foto Alex Roelofs)

Bovengenoemde musici hadden de ambitie alle pianoconcerten van Mozart op te nemen, en alweer enige tijd geleden is dat doel bereikt. Hier drie schijfjes van de destijds apart uitgegeven CD's. De latere, 'grote' pianoconcerten zitten hier nog niet bij. Dat heeft voor- en nadelen: het voordeel is dat ik juist door deze schijfjes heb kennisgemaakt met voor mij nieuw Mozart-repertoire. Hoewel Mozart een van de meest gespeelde componisten is, zijn sommige van zijn jeugdwerken vrij onbekend. Het belangwekkende van deze megaproductie is dat de, voor een deel toch wel zeer vaak gespeelde en opgenomen pianoconcerten, hier integraal in een 'authenticke' visie worden gebracht. Jos van Immerseel is als een van de belangrijkste innovatoren (of: 'restauratoren') van de uitvoeringspraktijk te beschouwen.

Nu hoort bij een en ander een flinke theoretische onderbouwing: geluidsdragers uit de 18e eeuw bestaan niet, zodat begrijpelijk is dat het restaureren van de uitvoeringspraktijk (klankideaal, fraserering, dynamiek, etc. etc.) uit die tijd zo'n preciaire aangelegenheid is. Bronnen daarbij kunnen schilderijen en prenten zijn, wie echter heden ten dage de eerste de beste galerie binnenloopt en uitbeeldingen van (in sommige gevallen: bekende) musici ziet, hoopt soms niet dat die in de 22e eeuw als leidraad voor de huidige uitvoeringspraktijk worden gebruikt! (Maar dat hoeft ook niet zolang de vinylplaat nu maar zijn kenmerkende ruimtelijk profiel blijft behouden, en voor de CD hopen we dan maar dat het vaak gebruikte aluminium tegen de tand des tijds bestand zal zijn.)

Wat dichterbij de bron echter zijn geschriften van de componist, en een plezierig bijproduct van het genie Mozart wordt nu eenmaal gevormd door zijn brieven: daar zijn er nog heel veel van bekend, en zelfs in boekvorm verkrijgbaar. Ook andere schrifturen, in welke vorm dan ook, kunnen van belang zijn. Nu is het wel zo, dat niet iedere bron in gelijke mate als een andere bron voor een bepaald soort informatie geschikt is. Instrument-

bouw: uitingen van beeldende kunst en bouwtekeningen en bewaarde mallen en gereedschap, voorts schrifturen. Grootte ener orkestbezetting: zowat alle informatiedragers, waaronder de salarisboekhouding van de vorst (maar een jaar later en een gewest verder kon hetzelfde werk in een totaal andere bezettings-grootte zijn uitgevoerd, welke is dan 'juist'?).

Nu is de (geschiedenis van) de methodologie van de musicologie een onderwerp dat zich eigenlijk niet leent voor dit tijdschrift, u hoeft er, voor nu, alleen maar even van gehoord te hebben. Van Immerseel heeft zich echter grondig verdiept in de zogeheten 'figurenleer', door Van Immerseel geplaatst onder de noemer 'Rethoriek en muziek' (diens toelichting bij CCS 0990). In iets meer algemene termen: volgens mij zijn we hierbij in een deelgebied van wat men gebruikelijk noemt 'frasering en articulatie'. De gewone concertbezoeker zal meestal niet van 'reduplicatio' en 'analepsis' hebben gehoord! De boekjes bij deze CD's zijn overigens zeer verzorgd en smakelijk uitgevoerd.

Het speelplezier straalt van deze CD's af, en de in de Doopsgezinde Kerk te Amsterdam

gemaakte opname heeft een prima 'klankgemiddelde'. Er is niet zoveel 'lucht' om het orkest heen waar te nemen, maar dat zal zeker met de gebruikte locatie te maken hebben: er hoeft toch ook geen kathedraal te worden gefingeerd, met onheilspellende elektronische kastjes enzo, en wat ik hier schrijf wil geenszins suggereren dat de opname bedompt of iets dergelijks klinkt. Er is wel een nagalm, maar niet zo'n lange. Er is enige diepte waar te nemen terzake van de opstelling van de blazers. Het is een erg natuurlijk klinkende opname, in dier voege dat als het gaat over de controverse tussen het standpunt dat de luisteraar door de opname naar Het Concertgebouw (dat is hier dus niet) moet worden getransporteerd en het standpunt dat door Het Schijfje de musici naar uw huiskamer moeten worden getransporteerd, er (weer) een soort compromis is uitgerold. Anima Eterna weet toch de reislustigheid op te brengen om elke keer iets achter de kabelaan sluitingen te blijven hangen! Hierdoor ontstaat, ook in de breedte, een boeiend ruimteplaatje waarbij de verschillende strijkersgroepen goed zijn te localiseren. Worden we erg kritisch, dan zijn er plekken waar je je kunt wensen dat de Schepper van de Doopsgezinde Kerk met alles dat met 'lucht' en ruimte te maken heeft iets royaler was geweest: aan het eind van de orkestinleiding, kort voor de piano-inzet, van het derde deel van KV 175 bijvoorbeeld, pakken de hoorns nogal uit, en die vragen gebruikelijk om nogal wat ruimte (tot -in oorsprong?- letterlijk de Alpen aan toe!). Daar is mijn werkkamer te klein voor, en nu herhaal ik maar één woord uit het voorafgaande: 'controverse'. Maar dit soort plekken zijn de speld, en de rest de hooiberg. De cadens van het tweede deel in KV 246 is misschien wat binnensmonds gearticuleerd, zou dit in een live-uitvoering wel helemaal goed overkomen? U hoort toch wel de solist meespelen in de inleiding van het Allegro Vivace van KV 449? Het staat allemaal prachtig op deze CD's.



Anna Eterna (foto Alex Roelofs)

De invloed van kabels en steekverbindingen in het audiogebied (III)

door Dr. Ing. Artur Seibt

De eerste aflevering in A&T nummer 40 behandelde de invloed van signalen van buitenaf op kabels, respectievelijk de consequentie daarvan op de werking van (tegengekoppelde) versterkers. De tweede aflevering in A&T nummer 41 ging over de invloed van stekers op de audio signaalverwerking. We vervolgen deze serie met de eigenschappen van kabels.

de weerstand

Een kabel kan a-symmetrisch (coax-kabel) of symmetrisch (met dubbele aders) zijn. De belangrijkste kenmerken zijn:

- De Ohmsche weerstand van beide geleiders (heen en weer) en het geleidende materiaal
- het diëlectricum
- de capaciteit en de inductiviteit
- de golfweerstand

Voor gelijkspanning en lage frequenties speelt uitsluitend de Ohmsche totaalweerstand een rol. De versterker is een spanningsbron en de luidspreker heeft een gegeven (naar we nu even aannemen) vaste waarde van 4 Ohm. Met een dunne kabel treedt een spanningsdeling op, zodanig dat een deel van het versterkervermogen in de kabel verloren gaat. Dit nu speelt een verwaarloosbare rol zolang de kabel niet warm wordt. Een te hoge kabelweerstand heeft echter nog een ongewenst effect: een goede versterker dient een inwendige weerstand van 0 Ohm te hebben, deze weerstand ligt via de kabel parallel aan de luidspreker en dempt de eigenresonanties daarvan. Een te hoge kabelweerstand doet dit effect meer of minder teniet. Dergelijke hoge kabelweerstand, zo hoog dat het merkbaar wordt, komen in de praktijk nauwelijks voor. Het komt er dus op neer dat de kabelweerstand naast een klein vermogensverlies geen schade aanricht. Slechts een zich veranderende weerstand zou kunnen storen, maar slechts dan als de weerstand zich, net als bij transistoren, afhankelijk van het signaalverloop verandert. Bij kabels komt dat niet voor.

Dergelijke thermisch bepaalde vervormingen treden echter wel en nadrukkelijk in de luidspreker zelf op. Iets wat in professionele kring sinds eerlang bekend is. In vergelijking tot die vervormingen is alles wat een kabel zou kunnen bijdragen te verwaarlozen! Daar hoor je niemand over. Daarnaast merken we op dat elektrostaten, door hun van dynamische luidsprekers volkomen verschillende werking, vrij van dit effect zijn, wat men zonder inspanning kan waarnemen.

De indringdiepte van de stroom in een draad

zakt met stijgende frequentie, het Skineffect; hetgeen inhoudt dat de weerstand mét de frequentie stijgt. De daartoe geëigende formules zijn in A&T nummer 34 te vinden. Hierdoor zou je een hoogverlies kunnen verwachten, en vervolgens fasedraaiingen en looptijdveranderingen.

Vanaf nu bevinden we ons op moerassige bodem. Niet omdat we nu zwarte kunst of fysiek onverklaarbare dan wel onmeetbare fenomenen gaan toepassen, maar de zaken worden nu wat onoverzichtelijk.

We kunnen er bijvoorbeeld niet van uitgaan, dat de inwendige weerstand van een versterker, over het hele frequentiegebied waarin we geïnteresseerd zijn, constant en daarmee voorspelbaar blijft. Een "normale" luidspreker wordt opgebouwd uit meerdere systemen en filtersecties en heeft dientengevolge een mét de frequentie sterk variërende complexe impedantie. Dit nu ligt als belasting parallel aan de versterkeruitgang en daardoor parallel aan het aangrijppunt van de tegenkoppeling. De complexe frequentieafhankelijke impedantie beïnvloedt via de tegenkoppeling de eigenschappen van de versterker en daardoor ook zijn inwendige weerstand, die hoofdzakelijk door de tegenkoppeling bepaald wordt. De analoge comparator (verschilversterker) aan de ingang zorgt ervoor dat de versterker zodanig uitgestuurd wordt dat de vorm van de uitgangsspanning gelijk blijft aan die van de ingangsspanning. Om dit te kunnen bereiken moet de versterker stromen afgeven die in grootte en fase aan de vraag van de luidspreker bij de gegeven frequentie kunnen voldoen. Een 4 Ohm luidspreker kan op sommige frequenties zonder meer een impedantie van 1 Ohm aannemen, hetgeen betekent dat de versterker dan de 4-voudige stroom moet (kunnen) leveren. Anders uitgedrukt: de tegenkoppeling wordt in die frequentiegebieden gereduceerd, wat niets anders betekent dan dat juist in die gebieden de inwendige weerstand van de versterker verhoogd wordt. Dit alles is wellicht wat beter te begrijpen indien men zich voorstelt dat de versterker voortdurend met een luidspreker belast wordt die op de beschreven wijze de inwendige



weerstand van de versterker verandert. Nu schakelen we een tweede luidspreker parallel; die beïnvloedt het versterkergedrag natuurlijk ook, maar we doen alsof dat niet het geval is. De tweede luidspreker 'ziet' nu een versterker waarvan de inwendige weerstand sterk verandert en frequentieafhankelijk is. Stellen we ons nu de kabel voor tussen de enerzijds veranderlijke inwendige versterkerweerstand en anderzijds de, met een ander verloop, veranderende complexe impedantie van de tweede luidspreker. Zo, en nu willen we wel eens weten of het skineffect zich in het geluid hoorbaar maakt.

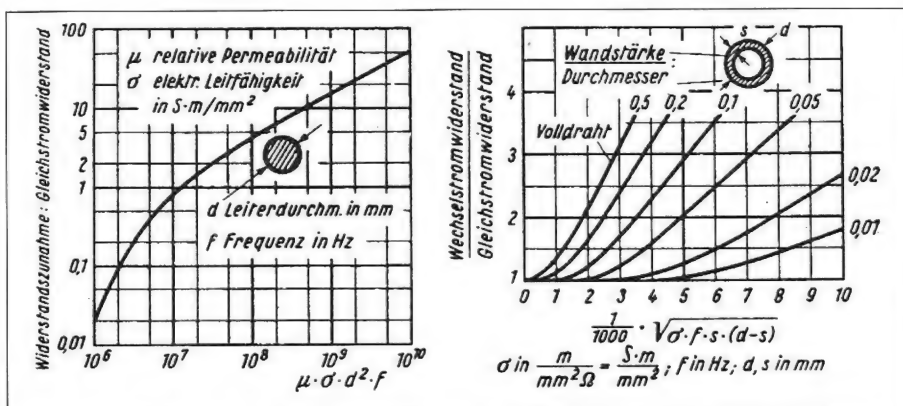
Het voorgaande werd aangevoerd om te verduidelijken hoe onzinnig het is je met het praktisch onbeduidende skineffect bezig te houden, daar we dat kwantitatief willen bekijken.

Nemen we als voorbeeld een 4 m lange luidsprekerkabel met een doorsnee van 2,5 mm². Deze heeft dientengevolge een weerstand van 0,057 Ohm ofwel 1,4% van 4 Ohm. Het spanningsverlies aan de luidspreker bedraagt nu eveneens 1,4%. De geluidssterkte heeft een dimensie van: W/cm² en is proportioneel aan het door de luidspreker afgestraalde en dus ook opgenomen vermogen en dat is het kwadraat van de spanning. 1,4% spanningsverlies betekent 2,78% vermogens en geluidssterkteverlies.

Het enige wat ons in dit verband interesseert is het door het skineffect veroorzaakte vermogensverlies bij 20 kHz ten opzichte van een lage referentiefrequentie.

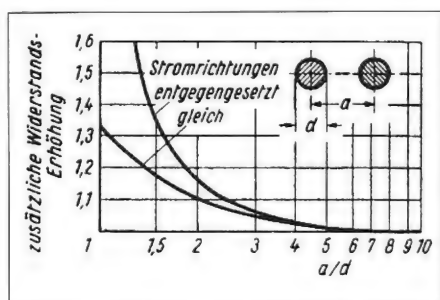
Het skineffect heeft bij een dubbeladerige draad (vlakke kabel) twee componenten. Ten eerste hebben we te maken met een weerstandsverhoging bij 20 kHz t.o.v. DC, wat we aan de volgende afbeeldingen uit het Telefunken Laborbuch I kunnen ontlezen:

De factor bedraagt omstreeks 1,25, zodat de eerder gevonden 0,057 Ohm bij 20 kHz 0,071 Ohm wordt. Dat komt overeen met 1,78%



van 4 Ohm en een vermogensverlies van 3,46%. Het door het skineffect veroorzaakte extra vermogensverlies bedraagt nu 0,66% ofwel 0,029 dB aan vermogen.

Daarbij komt de weerstandsverhoging door de stroomverdringing die door de afstand/doorsnede-verhouding van de beide geleiders met tegengestelde stroomrichting bepaald wordt. Uit de volgende afbeelding kunnen we een factor van omstreeks 1,2 aflezen:



De DC-weerstand van 0,057 Ohm stijgt in het totaal bij 20 kHz tot 0,085 Ohm. Daaruit volgt een vermogensverlies van 4,12%. Het additionele verlies bedraagt nu 1,32% ofwel 0,057 dB aan vermogen respectievelijk geluidssterkte.

Wie wel eens de frequentiekromme (amplitudekarakteristiek) van een luidspreker gezien heeft, weet, dat zulke afwijkingen ver binnen de afwijkingen van dergelijke curves liggen. Anders gezegd, afwijkingen van een dergelijke ordegraote kun je zelfs bij de allermooiste luidsprekers wel vergeten. En dan praten we nog niet eens over het (scherpe) richteffect bij 20 kHz, waardoor bij het draaien van het hoofd nog geheel andere ordegroottes van niveauschommelingen optreden. Evenmin hebben we het over het gegeven dat de meeste mensen (een toon van) 20 kHz tenslotte niet horen kunnen.

In de praktijk dienen we rekening te houden met de gehoorgevoeligheid bij 20 kHz overeenkomstig de hoorcurve; deze curves laten over het grootste deel van het geluidssterktegebied een kleinere geluidssterkte in Phons als in dB's zien, hetgeen betekent dat de (subjectief) ervaren geluidssterkteverandering nog wat kleiner is dan in de vorige berekening.

Hiermee zijn alle speculaties over de ver-

meende hoorbaarheid van het skineffect ondersteboven gehaald en alle beweringen dat speciale kabels wonderbare effecten voor de geluidsweggeve tot gevolg hebben spatten als zeepbellen uit elkaar. Wie niet gelooft dat men een niveauverschil van -0,057 dB niet horen kan, nodigen we uit dit te proberen: Daartoe wordt met een zeer nauwkeurige digitale voltmeter een 20 kHz signaal met verschillende niveaus ingesteld. Daarbij dient het hoofd eigenlijk ingeklemd te worden, daar je het geen fractie mag bewegen. Nadat een niveau ingesteld en beluisterd is wordt het niveau verhoogd met 0,66% ofwel +0,057 dB aan spanning; iets wat zonder een tweede medewerker nauwelijks te bereiken is. De reden dat het voorgaande (skineffect etc.) zo weinig uitmaakt ligt eraan dat het hier om "procenten van procenten" effecten gaat. De eerdere berekening ging ervan uit dat de luidsprekerimpedantie in alle gebieden 4 Ohm bedraagt. Echter zelfs als je de berg-en-dal impedantie karakteristiek van een echte luidspreker er bij haalt, die wellicht bij 20 kHz minder dan 4 Ohm aangeeft, dan nog zijn de gevolgen van het skineffect volledig te verwaarlozen. En ook, als de amplitudevariatie zo gering is, dan hoeft men zich nauwelijks zorgen te maken over fase- en looptijd-effecten.

ten.

Daarnaast zij opgemerkt dat het skineffect een lineair effect is, hetgeen betekent dat er geen vervormingen van welke aard dan ook veroorzaakt worden. En, nogmaals, eventuele vervormingen van de golfvorm bij een sterk skineffect zouden bij 20 kHz allang buiten het hoorgebied vallen.

Noot van de redactie

Ten eerste willen we opmerken dat het gehoorsysteem inderdaad nauwelijks, en dan alleen bij zeer jonge mensen, in staat is tonen met een frequentie boven 15 kHz te detecteren. Bovendien zou zo'n toon een aanzienlijke amplitude moeten hebben t.o.v. het middengebiet, iets wat in de praktijk (muziek) niet voorkomt. Een kwestie die hier evenwel mee te maken heeft is dat de mens wel in staat is snelle niveauwisselingen te detecteren. Uit perceptieonderzoek is gebleken dat een audio-systeem recht moet zijn tot ten minste 45 kHz willen we de snelle sprongen van muziekinstrumenten kunnen waarnemen. Een tweede kwestie is, zoals eerder beschreven in A&T jaargang 1984, dat bij litzedraad (draad opgebouwd uit meerdere aders) het skineffect beïnvloed wordt door de grootte van de stroom. Er van uitgaand dat binnen één geleider alle adertjes dezelfde stroom in dezelfde richting voeren, dan zullen die adertjes afhankelijk van die stroom verder van elkaar afgaan resp. naar elkaar toe. Daardoor wordt de skin groter en kleiner afhankelijk van de stroomgrootte.

Ten laatste willen we opmerken dat er wel degelijk verschillen tussen verschillende kabels te horen zijn. Opmerkelijk bij de door ons uitgevoerde testen is steeds weer dat kabels met weinig aders (dus stugge kabels) subjectief beter klinken dan veeladerige kabels.

A-15

een muzikaal wondertje!

Over deze versterker, die door iedereen met een beetje handigheid te bouwen is, stond in A&T nummer 39 een inspirerend zelfbouwverslag. Bouw nu zelf zo'n unieke versterker, de kitprijs is slechts fl. 800,-! Een bouwbeschrijving is apart te verkrijgen à fl. 15,-.

Voor méér muziek natuurlijk naar ...

SOUNDKIT

NIEUW: KABELS OP MAAT!

Soundkit levert nu een aantal audiofile interlinks en luidsprekerkabels van o.m. Monster, Kimber Kable, Groneberg Quattro Reference en Audio Selection op maat met aangemonteerde stekers. Dé oplossing voor de audio liefhebber. Nieuw is ook een sortering dempers, spikes en cones. Vraag de brochure.

Hét adres voor de actieve audio-hobbyist. Afspraken- én besteltelefoon: 010 - 411.94.55 (tussen 9 en 13 uur)

Versterkers

Mijne heren,
Met belangstelling ben ik begonnen aan de versterkerstest in A&T van november 93, maar dat sloeg allengs om in verbijstering, toen ik het naschrift las. Het is toch te gek om los te lopen, dat sommige ontwerpers eerst een ontwerp op de markt brengen dat ver beneden de specs ligt! En dan klinkt het ook beter, ja dank je de koekoek. Hebben deze ontwerpers dan geen meetapparatuur en/of oren? Met alle respect voor Uw testteam, maar de geconstateerde tekortkomingen zijn zo groot dat iedere Jan Audio die moet kunnen horen en meten. Met een tweede produkt was het van hetzelfde laken een pak. Even snel een paar weerstandswaarden aanpassen 'en jawel, nu voldoet ie zowaar aan de specificaties.

Dit soort rommel had natuurlijk nooit op de markt moeten komen. Nu wordt A&T misbruikt om ontwerpfouten op te sporen en te verhelpen. En dan praat ik niet eens over die mensen die reeds een exemplaar hebben gekocht, daarbij belazerd zijn en nu met een behoorlijke kater zitten. Dit soort praktijken geven Audio en HiFi een slechte naam. Welk merk kan ik nu eigenlijk nog vertrouwen?

Met vriendelijke groet,
Jan Didden

antwoord:

*Geachte heer Didden
Uit uw reaktie blijkt dat A&T goed functioneert. Er zit echter een "maar" aan het hele verhaal. Keer op keer leggen we op-nieuw uit dat onze metingen afgestemd zijn op het praktijkgebruik in de huiskamer. Een aantal fabrikanten gaat uit van de DIN-norm voor HiFi. Ze meten dan het vermogen met een sinus van 1 kHz en een weerstandsbelasting van 8 Ohm. Bij A&T wordt ook (en vooral) naar andere frequenties gekeken.*

Inmiddels hebben we van een aantal lezers vernomen dat de door ons minder positief bevonden Engelse versterker in een aantal configuraties (andere ruimte, andere luidsprekers) heel goed klinkt.

De "fout" in de Amerikaanse buizenversterker is verklaarbaar. Voor export naar Europa worden andere voedingstransformatoren toegepast en die bleken een hogere anodespanning op te leveren waardoor er een grotere (dus té grote) stroom ging lopen. Het aller-eerste geïmporteerde model werd bij A&T neergezet. Alle daarna geïmporteerde modellen zijn aangepast. In Nederland is dus géén apparaat aan de klant afgeleverd met de door ons geconstateerde afwijking! Mede door ons toedoen komt er dus minder "rommel" op de markt.

JS



P-11

Geachte heren,
Ik heb enkele vragen i.v.m. de in A&T gepubliceerde regelversterker P11. Ik zit namelijk met de volgende vragen. Onlangs heb ik in een maandblad (Klang & Ton) gelezen dat een SRPP-trap zoals deze gebruikt wordt in de P11 "goed" klinkt zolang alles "klopt" (parameters van de buis). Mijn vraag is of het niet beter is een GKS te nemen met daarna de volumeregeling en deze te laten volgen door een kathode-volger? Ik vind het ook jammer dat er geen luisterervaringen van de door jullie gepubliceerde P11 te vinden zijn, terwijl dit wel het geval is voor de A-30. Als men eventueel de P11 wil bouwen is er dan een volledige bouwbeschrijving voor handen. Dit kan wel handig zijn voor de niet-technici onder ons (lezers). Graag had ik een antwoord gekregen op deze vragen vermits er op audio-gebied veel nonsens wordt verteld en zelfs gepubliceerd.

Bij voorbaat dank.
P.S.: Is er misschien een postorderbedrijf dat de moeilijk verkrijgbare componenten (10µF/ MKP en de laagspannings elco's) kan leveren. Graag had ik hun adres vernomen. Ook eventuele verkoop van potmeters van b.v. Alps of Noble.

Marco Bakx
België

antwoord:

Onze keus voor een SRPP-schakeling heeft een aantal redenen:

1. Een "normale" kathodevolger "klinkt" minder goed.
2. We willen een zo laag mogelijke uitgangsimpedantie zodat ook lange kabels zonder problemen aangestuurd kunnen worden.
3. Het is gewenst zo weinig mogelijk actieve elektronica toe te passen.
4. Door lokale tegenkoppeling (niet ontkoppelede kathodeweerstanden) wordt verloop door veroudering tegengegaan.

De enige andere, goed klinkende, oplossing is een tegengekoppelde GKS-schakeling zoals onder meer toegepast in de Audio Innovations L2.

We hebben naar beste weten en kunnen een regelversterker ontworpen die we zonder probleem als "High End" kunnen klassificeren.

Een vergelijking met door anderen aangebo-

den apparatuur willen we niet maken. Ten eerste gaat het om een zelfbouwproduct en ten tweede is het niet aan ons om een oordeel te geven over ons eigen product! Wél kunnen we u verzekeren dat er in de zelfbouwsector naar ons weten geen beter product wordt aangeboden.

Een bouwbeschrijving is er nog niet. Daar alle componenten op de print gemonteerd worden is dit nauwelijks een probleem. We garanderen voor iedere bij ons aangeschafte print de goede werking en u kunt de versterker geheel gratis door ons laten controleren.

Vriendelijk groeten
JS

"Netkabels"

Geachte heer Van der Sluis,
Hierbij mijn bevindingen met een "zelfbouw netkabel". Het idee ontstond onlangs toen ik mijn oude luidsprekerkabel, de coax RG214, vond. Kort daarvoor bezocht ik een audio-beurs waar ik met een leverancier gesproken heb die o.a. netkabels levert. De kern van zijn verhaal was dat een netkabel goed afgeschermd dient te zijn. Gezien het feit dat m'n coaxkabel afgeschermd is, besloot ik een industriesteker en een toestelsteker aan te schaffen. Twee coaxkabels voor fase en nul en de afscherming van beide kabels aan aarde verbonden. Na enige tijd schroeven, knippen en solderen was hij dan eindelijk klaar. Na de netkabel van de versterker te hebben verwisseld en m'n referentie CD (Ray Brown Trio; Live at the Loa) in de speler gelegd te hebben was het afwachten. Wat mij toen overkwam overtrof m'n stoutste verwachtingen. De basweergave is dieper, de klank natuurlijker en ruimtelijker. Ik kon m'n oren niet geloven! Wat een invloed heeft een netkabel op een audio-installatie!

Inmiddels heb ik mijn hele audio-installatie voorzien van zelfbouw netkabels. Het geluidsniveau is hierdoor aanzienlijk verbeterd.

Een vergelijking met een speciale fabrieksnetskabel heb ik nog niet kunnen doen, maar ik ben ervan overtuigd dat deze zelfbouwnetskabel net zo goed of misschien wel beter is (of ben ik te optimistisch?).

Materiaalkosten ca. f 60,- per netkabel.
Met vriendelijke groet,
Stefan Colin

De invloed van Kabels en Steekverbindingen

Geachte heer van der Sluis
Met belangstelling heb ik het artikel van Dr. Seibt in A&T april 94 gelezen. Ik ben het helemaal met hem eens dat (slechte) contacten en geoxideerde lassen meer invloed hebben op de geluidskwaliteit dan de soort kabel die gebruikt wordt. Ik heb meerder malen geconstateerd dat een installatie die een aan-

tal jaren gebruikt wordt langzaam verslechtert, en dat heb je niet in de gaten. Ik herinner me van jaren geleden dat er een product op de markt kwam om contacten te reinigen en van een anti-oxideer laagje te voorzien. Ik heb toen mijn hele bekabeling los gemaakt en alle contacten van de connectors behandeld. Daarbij viel me op dat sommige cinch-contacten praktisch niet meer klemden, en weer klemmend gemaakt moesten worden met behulp van de combinatie-tang. Gebruik van connectors voorzien van een borg- of kleminrichting, en regelmatige controle op de klemming, hoort zeker bij een goed 'getune-de' installatie! Ook waren sommige soldeerverbindingen zo gecorrodeerd dat de kabels kraakten als je ermee bewoog. Sindsdien gebruik ik in ieder geval goede, zilverhoudende soldeer. Die hele operatie had een duidelijk hoorbare verbetering tot gevolg, voor een belachelijk lage prijs en een paar vrije zaterdagdagen. Iemand die niet tegen het openmaken (en eventueel vervallen van de garantie) van zijn apparatuur opziet, kan nog een stapje verder gaan. Ik verbind uitgangskabels van CD-speler, voorversterker etc. altijd met een goede soldeerverbinding direct met de uitgang van de schakeling. Daardoor vervalt steeds één connector-verbinding en twee soldeerverbindingen. En dat per apparaat! Je kunt de uitgangs-pluggen gewoon laten zitten. Dit brengt me op nog iet anders. Bij apparatuur-testen wordt vaak opgemerkt dat er onderdelen van een bepaalde kwaliteit op de print zitten. Kijk dan ook eens naar de soms tientallen 'draadbruggen' op de print. Dit is het gevolg van een kostenbesparing (enkel-zijdige printplaten zijn nu eenmaal goedkoper dan dubbelzijdige), maar leiden

wel tot hele series draad-en soldeerverbindingen, ook in de signaalweg. Dit is een punt waar gebruik van betere (duurdere) printen direct tot een beter resultaat leidt bij dezelfde schakeling. Zeker bij zelfbouwontwerpen is dit de extra kosten zeker waard! Met vriendelijk groet, Jan Didden

PTA

Daar ik van plan ben om de PTA+ na te bouwen, zou ik u willen vragen om een goede bouwbeschrijving en een onderdelenlijst. Daar er voor mij zeker kosten aan zijn verbonden ontvang ik gaarne wat informatie. Daar ik u blad al wat jaren lees leg ik u wat ideeën voor.

1. Doe eens een test tussen wat goede studio monitoren ik zelf heb de Dynaudio Craft, echt een super box.
2. Waarom wordt er zo weinig aandacht geschonken aan actieve boxen, bijvoorbeeld HD-I van Meijer sound, wel voor de studio gemaakt, maar echt geschikt voor de huiskamer.
3. Doe eens wat gewaagds, zet eens een Krell naast een Mark Levinson of een Jadis naast een Second van Audio Innovations. Zomaar wat ideeën, maar je ziet ze nergens, dus misschien een goede tip. Mensen die A&T, Home Studio en HVT lezen zijn de meest doorgewinterde "High Enders" en weinig geïnteresseerd in versterkers of tuners van onder de 1000,- piek. J.P. van der Plas

antwoord:

De PTA (en zijn varianten) is een privé project wat weliswaar niet door de redactie is beschreven, maar o.i. wél interessant is voor de lezer. Verdere informatie kunnen we niet geven. U kunt echter de auteur altijd rechtstreeks via de redactie (postbus 748 Rotterdam) een briefje sturen.

Studio monitoren zijn in enkele opzichten interessant, echter van weinig belang voor ons lezerspubliek. Idem geldt voor actieve luidsprekers, behoudens de systemen van Philips en Meridian. We hopen daar op terug te komen.

Je kunt een Krell (met goed fatsoen!) niet naast een Mark Levinson zetten etc. Dergelijke apparatuur is niet vergelijkbaar, ze hebben alle hun eigen kenmerken. U zult daarom zowel bij ons als bij anderen zo'n vergelijking niet tegenkomen.

Vriendelijke groeten

JS

MTS-Project

Geachte heer/mevrouw,

In verband met mijn opleiding wilde ik u om advies vragen over een door mij uitgedachte schakeling. Ik volg op het ogenblik een MTS-elektro opleiding in Bergen op Zoom. Ik ben bezig met het 2e jaar, maar ik moet in het 4e jaar een eigen project bouwen en aangezien ik nogal een audio-freak ben (en lezer van A&T) lag het voor de hand een buizenversterker te bouwen.

Ik wil hierin eventueel dingen verwerken die naar mijn weten nog nooit als één geheel zijn gebouwd en ik wil weten of het ook nut heeft om zo'n (geïntegreerde) versterker te bou-

Volmaakt geluid

Muziek moet klinken tot in de kleinste details. Daarom ontwikkelde Kenwood de Concept Series. Weergave met de volle klankrijkdom van kamerbreed geluid. Zoveel uitzonderlijke muzikale kwaliteit kreeg van Kenwood een eigen vorm, een eigen naam: de Concept Series. De Concept Series zijn een toonbeeld van technische perfectie. Zo is de KA-7050R geïntegreerde versterker voorzien van een MOS-FET eindtrap en heeft de DP-7050 CD-speler een super stabiel center mechanisme.

Details die bijdragen aan absoluut zuivere, natuurgeloue weergave. Geef uw huiskamer de dimensies van een concertzaal. Geef uw oren de ruimte.

Geef gehoor aan uw voorkeur voor stijlvolle klasse: kies voor de absolute topklasse van de Kenwood Concept Series.

CONCEPT SERIES
KENWOOD

Bel voor verkoopadressen: Kenwood Electronics Nederland B.V. Amsterdamseweg 35, 1422 AC Uithoorn, telefoon 02975 - 40871.

wen.

Het komt erop neer dat ik in één (19'') behuizing een Sigma/- Delta D/A-converter, een voortrap (+MD voorversterker), een 2-weg actief Linkwitz-filter en vier buizen-eindtrappen wil bouwen om mijn Tannoy Sixes 603's met Bi-wiring aan te sturen. De Sigma/Delta converter wil ik gebruiken in combinatie met een Philips CD-speler n.l. de CD 624 met Bitstream-converter, die dan uiteraard komt te vervallen. Deze speler is uitgerust met een coaxiale digitale uitgang. Ik wil deze converter bouwen omdat ik in uw blad de aankondiging las van een bouwontwerp hiervan. U was ook erg enthousiast over de Meridian-speler die met dit type converter uitgerust is. Ik kan natuurlijk ook een kwalitatief goede conventionele converter bouwen.

In de voortrap wil ik om de kosten te dekken transistoren of opamp's gebruiken. Als de kosten meevallen zou ik hiervoor ook buizen kunnen gebruiken. Ik weet niet of buizen in de voortrap zin hebben als ik in het scheidingsfilter opamp's gebruik (NE 5532 of duurdere geselecteerde equivalent).

Het actieve Linkwitz-crossover wil ik gebruiken om op mijn speakers het Bi-Wiring systeem te kunnen gebruiken. Het ontwerp hiervan is van Elektuur uit mei 1987 wat eigenlijk een 3-weg filter is. Dit filter kan ook voor 2-weg gebruikt worden door het middengedeelte weg te laten en het laag-kantelpunt te verhogen.

Als ik het actieve filter gebruik, houdt dat in dat ik in totaal vier mono-buizenstrappen moet bouwen, 2x2 dus. Door het verschil in vermogen tussen tweeter en woofer, hoeft de 'hoog'-versterker natuurlijk minder zwaar te zijn dan de 'laag'-versterker.

Ik ben uitgegaan van ongeveer 2x5 Watt voor 'hoog' en 2x20 Watt voor 'laag'. Ik kan voor de eindtrap eventueel ook een hybride-versterker nemen met als voordeel geen uitgangstrafo's.

De complexe schakeling met veel verschillende spanningsniveau's houdt ook in dat de voeding relatief duur zal uitvallen.

Ik denk dat ik grofweg nodig heb:

- hoogspanning voor de buizen;
- anodespanning (gestabiliseerd);
- + en - 15 Volt voor het filter (gestabiliseerd).

De spanningen voor de voortrap en de converter weet ik nog niet maar ik neem aan dat die tussen de 5 en 40 Volt komen te liggen.

Als het kan worden in de voeding een of meerdere ringkerntrafo's gebruikt.

Nu wilde ik vragen:

- Is het idee naar uw weten vaker in deze opstelling gebouwd?
- Is dit idee wel uitvoerbaar tegen een redelijk kostenplaatje (+ f2500,-)?
- Is het gekozen vermogen voldoende of teveel voor mijn boxen? (60 W RMS 80)?
- Is de combinatie actief opamp-Linkwitz/buizentrap wel zinvol als je kijkt naar de weergavekwaliteit?
- Wat zijn uw eventuele ervaringen met dit filter?
- Feitelijk wordt deze opzet veel gebruikt bij PA-installaties; heeft het in een huiskamer wel zin?

Kunt u voor mij deze vragen en stellingen beantwoorden/bekritisieren zodat ik enige indruk heb van de kans van slagen.

Met vriendelijke groeten,

Wouter Werker

antwoord:

Beste Wouter,

het project lijkt me veel te hoog gegrepen, terwijl ook gebruik gemaakt wordt van andermans ideeën. Waarom ontwerp je niet een nieuw eindversterkertje, zoals bijvoorbeeld de A-15?

Mocht je, na het stereo gebouwd te hebben, alsnog het gevoel krijgen dat elektronische scheiding en bi-amping een voordeel zou kunnen opleveren, bouw dan twee extra idem eindversterkertjes met een PASSIEF filter (RC dus 6 dB/octaaf) aan de ingang. De kans op een luisterrijk resultaat schat ik in het eerste geval 10x hoger in dan jouw oorspronkelijke idee. In het tweede geval ongeveer 8x!

Mocht je een leuke schakeling bedacht hebben dan kun je die altijd ter beoordeling opsturen.

N.B. de kosten van onze verwachte converter bedragen omstreeks fl. 800,-.

Vriendelijke groeten en succes met je studie!
JS

klinkt breeduit.



Grundig Fine Arts: Made for You!

door John van der Sluis



Sinds september 1993 brengt Grundig een nieuwe lijn van HiFi-componenten op de markt onder de verzamelnaam 'Fine Arts'. Deze nieuw ontwikkelde lijn blinkt uit door vormgeving en bedieningsgemak. Met deze nieuwe apparatuur onderscheidt Grundig zich in een aantal opzichten heel duidelijk van de concurrentie. De apparatuur is in een aantal uitvoeringen, al naar gelang de kwaliteit, verkrijgbaar met een daarmee verbonden prijskaartje. We bespreken nu de duurste set, bestaande uit een versterker, een tuner, een CD-speler en een cassettedeck.

algemeen

Eerder werden in A&T sets van o.m. Revox en B&O besproken. Ook bij die audiosets was sprake van een van het gemiddelde (Japanse) aanbod afwijkende vormgeving.

Grundig heeft gekozen voor een vormgeving waarbij de onderscheiden apparaten er vrijwel identiek uitzien: In het midden het display respectievelijk de volumeregelaar en aan beide zijden daarvan enkele druktoetsen. Geheel links op de frontplaat is de aan/uit indicatie aangebracht.

De bediening wijkt ook af van wat we elders zien. Alle apparaten zijn onderling verbonden via een bussysteem. De bediening is zo eenvoudig en logisch mogelijk gemaakt; als je op een knopje van de tuner drukt schakelt de versterker om naar radio weergave en zo

ook bij de andere randapparaten. Na enige gewenning is de bediening zo eenvoudig dat je de hele set in het halfluister, zonder dat de opdruk leesbaar is, kunt bedienen.

Alle apparatuur is bovendien met één afstandsbediening in te stellen.

Op de konstruktie is niet bespaard; alle apparaten zijn voldoende stevig geconstrueerd en alle zijn voorzien van een massieve aluminium frontplaat.

Met een gerust hart kunnen we stellen dat Grundig er in geslaagd is een ideale combinatie van uiterlijk en bedieningsgemak samen te stellen.

De versterker V-3

Deze versterker werd eerder besproken in A&T nummer 39. Op de afbeelding is te zien dat het geheel er sober en functioneel uitziet.

De versterker is geheel discreet opgebouwd met uitzondering van de ingangskeuze. Die ingangskeuze geschiedt via geïntegreerde MOS-schakelaars. Vóór die schakelaars is elke ingang voorzien van een emittervolger. Daardoor wordt de MOS-schakelaar laag-



Als je het klepje aan de onderzijde van de frontplaat uitklapt worden de meer specifieke bedieningsknoppen zichtbaar.



ohmig aangestuurd en de met het volume variërende capaciteiten vormen dan een kantelpunt wat heel ver buiten het gewenste doorlaatgebied ligt.

Als het klepje onderaan de frontplaat wordt uitgeklaapt kunnen de extra functies bediend worden. Bij geen van de nu besproken apparaten heb ik, nadat alle functies naar wens waren ingesteld, ooit nog zo'n klepje naar voren hoeven klappen! De versterker is zeer gemakkelijk in het gebruik.

Het geluid heeft weliswaar geen 'High End' kwaliteit, maar er is toch veel plezier mee te beleven. Mits aangesloten met goede kabels, zowel interlink- als luidsprekerkabels, kun je met genoeg uren- zoniet dagenlang naar je favoriete muziek luisteren zonder enige 'luis-termoetheid'. Sinds enkele maanden heb ik een paar experimentele twee-weg pijpluidsprekertjes in mijn huiskamer staan. De bas-unit is een polypropyleen van Japanse herkomst en de tweeter is een keramisch model van Wharfedale. De tweeter wordt gefilterd door middel van een enkele condensator en twee verzwakker weerstanden en dat is alles. Het resultaat in combinatie met deze set is een uitstekende klankbalans en een redelijk ruimtelijke weergave. De basweergave loopt zeer diep en strak door.

CD-speler CD-3

Deze CD-speler is, in afwijking van de goedkopere modellen, voorzien van de Philips DAC-7 componenten. Een bijzonderheid bij de nieuwe Grundig CD-spelers is dat de muting aan de uitgang is vervallen. Eerder hebben we van enkele Japanse ontwerpers begrepen dat die muting een 'must' is als je alle schakelklikken en de ruis bij niet-gebruik wilt onderdrukken. In 6 weken tijd is me al die narigheid niet opgevallen en ik kan u verzekeren dat ik daarop heb gelet!

Geen ruis en geen klikken dus (althans niet hoorbaar). Daarentegen is het geluidsbeeld



Een deel van het extra bedieningsdeel van de CD-3.

redelijk breed, maar tot mijn verbazing niet erg diep. Het stereoplaatje wordt keurig afgebeeld maar je zou wat meer ruimte en lucht wensen.



De bediening is, zoals te verwachten, zeer simpel. Het plaatje er in en spelen maar. Er zijn achter het klepje veel schakel-functies te vinden, maar die zijn in de praktijk nauwelijks interessant. Slechts één zo'n extra functie lijkt me van belang: de mogelijkheid om bij een gegeven cassetteband de muziekstukken zodanig over de (beide zijden van de) band te verdelen dat er aan het eind geen onderbrekingen ontstaan.

cassette-deck CF-4

Dit deck is een waar 'wondertje op wielen'. Om de hoogte van het deck laag te kunnen houden wordt de cassette horizontaal in een slede gebracht. Die slede gaat, net als bij CD, vrijwel geluidloos open en dicht.

Het cassette-deck is voorzien van Dolby-B en -C ruisonderdrukkers en bovendien van HX-PRO. Het loopwerk is stabiel en zowel klassieke als Jazz opnamen worden strak weergegeven.

De timer geeft de tijdfunctie aan in minuten en seconden. Dit cassette-deck past uitstekend in het totale concept van Grundig: eenvoudig te bedienen en uitstekend geluid.

tuner T-4

Grundig is van oudsher bekend om zijn goede ontvangstechnologie. Dat geldt voor portables, voor communicatie-ontvangers en natuurlijk ook voor de tuners. Recent, in A&T nummer 36, werd de excellente T-9009 besproken, een tuner van wereldklasse!

De T-4 is eveneens een heel mooie tuner, goed passend in de nu besproken set. De ontvangstkwaliteit, ook bij zwakke zenders, is zeer goed. Slechts zelden wordt een zender ontvangen die bij stereo ruis laat horen. Op de kabel is daar, gezien de vrijwel gelijke sterkte van alle stations, helemaal niets van te merken. De kwaliteit is zo goed dat je het verschil tussen digitaal bewerkte en analoge signalen goed kunt horen. Natuurlijk klinkt de BRT, vooral bij live uitzendingen, uitstekend. Het viel me daarnaast op dat ook de Hilversumse omroepen zo nu en dan gebruik maken van een analoge verbinding met

Lopik. Helaas komt dit zelden en onaangekondigd uit je toestel en het 'euvel' is waarschijnlijk te wijten aan defecten of onderhoudswerkzaamheden aan de digitale straalverbinding.

Aardig van deze tuner is ook dat er 59 zenders in het geheugen geprogrammeerd kunnen worden. Het toestel is bovendien uitgerust met de RDS zenderherkenning, zodat je vrijwel altijd op het display het ontvangen station en de omroepgemachtigde kunt aflezen. Als extra is er dan nog de subfunctie **PTY** waarmee je kunt kiezen voor één bepaalde programmasoort. Je kiest dus voor klassiek, pop of informatie en vanaf dat moment zoekt de tuner automatisch de band af naar een dergelijke uitzending zodra die op het eerstgekozen station ophoudt.

Dat is mooi, heel mooi, maar ik heb er geen gebruik van gemaakt. De hele dag popmuziek, ik moet er niet aan denken.

Grundig bewijst met deze set dat een Europese fabrikant (alles wordt nog steeds in Europa ontwikkeld en gefabriceerd) een goed functionerende, goed klinkende, uitstekend te bedienen en een uitstekend vormgegeven set kan neerzetten.

De set is uiterst plezierig in het gebruik en kan zelfs zonder handleiding geïnstalleerd en bediend worden. Een knap staaltje innovatief denkwerk!

naschrift

Inmiddels heeft Grundig een nieuwe tuner in haar assortiment, de T-6. Die tuner heeft 99 geheugenplaatsen en is uitgerust met een DSR-deel voor de ontvangst van Digitale Satelliet Radio. De prijs van de T-6 bedraagt fl. 1.149,-.

Prijzen:	
versterker V-3	799,-
CD-speler CD-3	699,-
Cassette-deck CF-4	699,-
Tuner T-4	599,-
Setprijs	2.796,-

The Single Ended Penthode Amplifier

door Alex Hilbers

Op zoek naar een goedkope [1] buizenversterker? Enigszins paradoxaal, doorgaans is een buizenversterker allerminst goedkoop. Besparing op arbeidskosten door zelfbouw wordt bemoeilijkt doordat de voedings- en vooral de uitgangstrafo moeilijk verkrijgbare en dure artikelen zijn.

Echter, op een stoffige zolder of bij het grof vuil langs de kant van de weg staat soms een al dan niet defecte buizenradio, met bruikbare ingewanden. De uitgangstrappen in de buizenradio's welke ik heb aangetroffen zijn bij mono exemplaren opgebouwd rond de EL84, bij stereo exemplaren rond de ELL80. Deze dubbelbuis met gemeenschappelijke kathode is te vervangen door twee maal de miniaturbuis EL95, welke vergelijkbare gegevens heeft als de EL(L)80.

Het uitgangsvermogen is ongeveer 6 Watt in mono, 2x3 Watt in stereo uitvoering. In al deze gevallen betreft het een enkelzijdige penthode uitgang. Deze zal als basis dienen voor een goedkope, zelf te bouwen buizenversterker.

In dit stuk zal worden ingegaan op de verschillende mogelijkheden om de enkelzijdige penthode uitgang in te stellen en de consequenties die daaraan verbonden zijn.

De schakeling zal uitvoerig worden geanalyseerd en de dimensionering zal theoretisch worden uitgewerkt. Tenslotte zullen wat praktische wenken voor de uiteindelijke realisatie worden gegeven.

inleiding schakeling

Als voorbeeld zal de opbouw van de enkelzijdige penthode uitgang in een radio uit begin jaren '60 worden besproken. Deze is voorzien van de toen en nog immer gangbare eindpenthode EL84. Er zal worden ingegaan op de principiële werking van de buis en de schakeling. Details zullen later worden uitgewerkt.

Aan de hand van het databoek zullen twee "standaard" instellingen van de EL84 worden gegeven. Uitgelegd wordt hoe men tot een instelling komt en wat de grenzen zijn waaraan een de instelling moet voldoen.

In eerste instantie zal ervan worden uitgegaan dat de schakeling in de radio één op één wordt nagebouwd. Kort wordt ingegaan op componentenkeuze en verschillende bouwwijzen.

werking en instelling

In een buis vindt geleiding plaats door middel van electronen. Deze worden middels thermische emissie door de kathode (k) opgewekt. De daarvoor benodigde warmte wordt geleverd door een gloeidraad. Een electronenstroom kan slechts in één richting lopen, namelijk van de kathode naar een tweede elektrode. Voorwaarde is dat de betreffende elektrode een positieve spanning voert ten opzichte van de kathode, zodat de negatief geladen electronen kunnen worden aange trokken. Men noemt deze elektrode de anode (a). In het geval dat de anode een negatieve spanning voert ten opzichte van de kathode worden de electronen afgestoten en loopt er geen electronenstroom van kathode naar anode.

Overigens, **per definitie** loopt stroom van plus naar min, dus er loopt een "stroom" van anode naar kathode. Per definitie, want fysisch gezien loopt er een electronenstroom van kathode naar anode. Dit is echter geen beperking voor de beschrijving van de werking van de buis.

De stroom door een buis (I_a) is te sturen door één of meerdere roosters tussen anode en kathode te plaatsen en daar een spanning op te zetten. Indien een buis met inbegrip van kathode en anode drie elektroden bezit spreekt men van een triode, indien vier van een tetrode en indien vijf van een penthode. Het eerste rooster - geteld vanaf de kathode - wordt het stuurrooster (g_1) genoemd. Indien hier een negatieve spanning op gezet wordt kan de stroom van anode naar kathode gestuurd worden zonder dat daar een stuurroosterstroom voor nodig is. Dit is de meestal toegepaste methode. Het tweede rooster wordt het schermrooster (g_2) genoemd. Hiermee kunnen de karakteristieken van de buis beïnvloed worden. Het scherm wordt op een dusdanig hoge positieve spanning gebracht dat de benodigde anodepiekstromen zonder stuurroosterstroom geleverd kan worden. Van het schermrooster naar de kathode loopt dus wel een stroom. Het derde rooster wordt het keerrooster (g_3) genoemd. Deze wordt meestal verbonden met de kathode en voert dan dezelfde spanning als de kathode. Door dit rooster wordt de zogenaamde "tetrode-deuk" in de karakteristieken teniet gedaan.

Deze deuk ontstaat doordat electronen vanuit de kathode zo hard op de anode botsen dat er zogenaamde "secundaire electronen" worden vrijgemaakt. Zonder keerrooster kunnen deze secundaire electronen worden afgevoerd door het schermrooster, vooral wanneer het scherm een hogere spanning voert dan de anode. Mèt het keerrooster, dat een lage spanning voert ten opzichte van de anode, worden de secundaire electronen teruggedstuurd naar de anode. In fig.1 zijn karakteristieken van de EL84 gegeven, welke kenmerkend zijn voor een penthode.

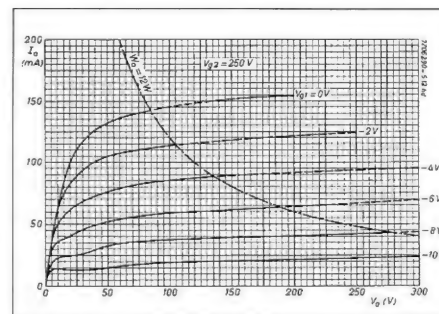


fig.1: $I_a - V_a$ karakteristieken van de EL84.

De anodestroom (I_a) is uitgezet als functie van de anodespanning (V_a) voor vaste schermroosterspanning $V_{g2} = 250V$ en verschillende vaste niet-positieve stuurroosterspanningen.

Er zijn een aantal eisen waaraan de rustinstelling dient te voldoen. Om te beginnen zijn dat de maxima voor spanning, stroom en vermogen. Voor de EL84: $V_{amax} = 300V$, $I_{kmax} = 65mA$, $P_{amax} = 12W$, $V_{g2max} = 300V$, $P_{g2max} = 2W$. Verder zal de schermroosterspanning (V_{g2k}) zo groot moeten zijn dat de anodepiekstromen (I_{ap}) zonder stuurroosterstroom (dus $V_{g1kp} < 0$) kan worden gehaald.

In het databoek [2] zijn een aantal instellingen vermeld. Twee veel voorkomende instellingen zijn in tabel 1 gegeven. Bij de berekeningen zal worden uitgegaan van de tweede instelling in tabel 1. Deze komt het dichtst bij de instelling van de radio [3], welke overigens door de jaren heen enigszins veranderde.

Daar de voedingstrafo en de uitgangstrafo echter vastliggen, zijn de mogelijkheden om de instelling te wijzigen beperkt.

Va	250V	250V
Ia	48mA	36mA
Vg2	250V	210V
Ig2	5mA	3mA
Vg1	-7V3	-6V4
Rk	135Ω	160Ω
Ra~	5k2μ	7kΩ
Po	5W7	4W7
S	11m3A/V	10m4A/V
Ri	38kΩ	40kΩ
μg2g1	19	19

tabel 1: Data EL84.

Het is raadzaam om elke schakeling eerst door te rekenen, zoals navolgend zal worden gedaan met de schakeling uit fig.2, van de radio [3]. Hierdoor wordt inzicht verkregen in de dimensionering. Tevens kan de instelling en dimensionering dan aan persoonlijke wensen worden aangepast.

schakeling

In fig.2 is de gebruikelijke schakelwijze van

de enkelzijdige penthode uitgang [3] te zien. De schakeling bestaat uit een vermogensbuis (de EL84) en een enkelzijdige uitgangstrafo. De stuurtrap is opgebouwd rond de triode-sectie van de EABC80 en is geschakeld als spanningsversterker (anodevolger). Verstarkers voor een klein uitgangsvermogen waren opgebouwd rond één vermogensbuis, daar dit het goedkoopst was. Opmerkelijk is dat een dergelijke versterker voor audiodoeleinden slechts op één manier kan werken, namelijk in klasse A, daar zowel positieve als negatieve signaalhelft versterkt moeten worden door één buis. Door deze opzet is crossover vervorming afwezig. Complicerende zaken als een fasedraaier - noodzakelijk onderdeel van een balansschakeling - zijn aangenaam afwezig. De ruststroom is hoog en het rendement dientengevolge laag.

Via een uitgangstransformator wordt de laagohmige luidsprekerbelasting (Z_L) aangepast aan de hoogohmige natuur van de buis. In principe is het mogelijk om hoogohmige luidsprekers te maken, en dit is in het verle-

den ook gedaan om de dure uitgangstransformator met zijn beperkingen, zowel in het hoog als in het laag, te vermijden. Het voert te ver om in dit verband dergelijke luidsprekers en OTL (Output Transformer Less) versterkers te bespreken. De instelling van de schakeling is automatisch voor zowel de negatieve stuurroosterspanning als de schermroosterspanning. Nadere bestudering van fig.2 leert dat het schermrooster (v_{g2}) ontkoppeld is aan aarde en niet - zoals gebruikelijk bij een voorversterkerpenthode (EF) - aan de kathode: doorgaans werd om economische redenen gebruik gemaakt van een meervoudige electrolytische condensator met gemeenschappelijke aarde aan het huis. De schermroosterwisselstroom (i_{g2}) loopt nu echter door twee condensatoren (C_{k1} en C_{g2}). Dit is met twee losse condensatoren te vermijden, zodat bij ontkoppeling aan de kathode de schermroosterwisselstroom (i_{g2}) slechts door één condensator (C_{g2}) hoeft te lopen.

De koppeling tussen stuurtrap en eindbuis in fig.2 geschiedt middels een C-R netwerk. Zoals gebruikelijk is voor het sturen van de buis geen stroom nodig ($I_{g1}=0$). Hoewel het mogelijk is buizen in het (stuur)roosterstroomgebied ($I_{g1} \geq 0$) uit te sturen door een stuurroosterspanning groter dan nul ($V_{g1k} \geq 0$) toe te staan (bijvoorbeeld bij zendtriodes) is dit bij de penthode minder gebruikelijk, in het licht van diens karakteristieken. Het levert bij de penthode geen vermogenswinst van betekenis, dit in tegenstelling tot bij de triode. Wel vervalt de koppelcondensator tussen stuurtrap en eindbuis, hetgeen het aantal condensatoren dat direct in de signaalweg zit vermindert. In dergelijke gevallen is (laagohmige) gelijkstroom koppeling noodzakelijk, daar de aansturende trap stroom moet kunnen leveren (of exacter: elektronen moet kunnen opnemen). Wanneer men dit zou willen uitvoeren met een Loftin-White schakeling [4,5,6] is hiervoor een forse voedingspanning nodig. Het dan te leveren vermogen kan door de in de radio aanwezige voedingstrafo niet worden opgebracht.

bouw

In de "buisentijd" werd anders gebouwd dan tegenwoordig, namelijk op chassis. De componenten werden op de buisvoeten - voorzien van soldeerogen - gesoldeerd en direct met elkaar verbonden. Voor uitbreiding van de schakeling werd een isolatiebord met soldeerlippen gebruikt. Lange verbindingen werden gelegd door stukken draad, meestal met harde kern. Tegenwoordig wordt een print ontworpen waarop alle onderdelen netjes geordend een plaats krijgen. Dit heeft geleid tot de onvermijdelijke print/chassisbouw controversen. Net zoals met solid state/vacuum state. Beide methodes hebben voor- en nadelen. Printen geven een geordende indruk maar hebben nogal wat oppervlak

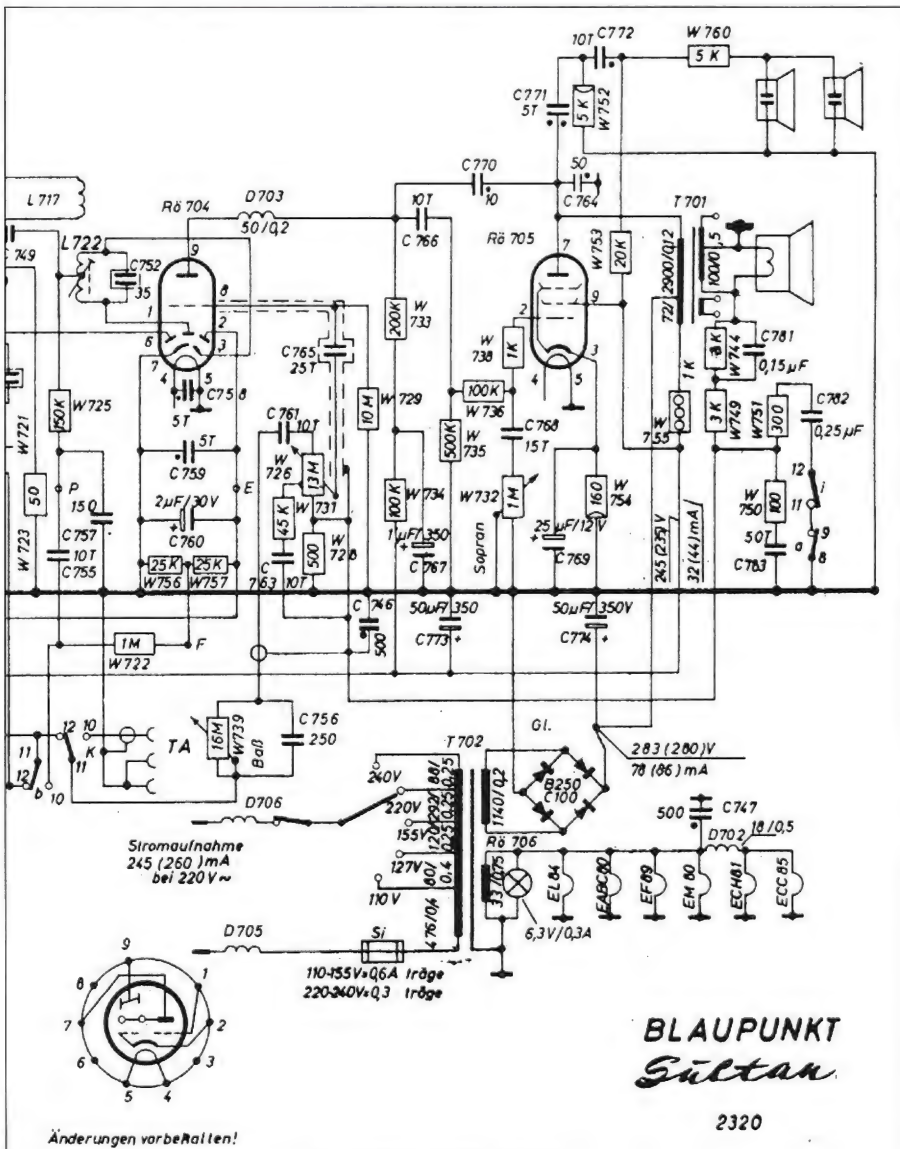


fig.2: Schakelwijze van de enkelzijdige penthode uitgang.

nodig. Chassisbouw doet wat rommelig aan maar kan bijzonder compact uitgevoerd worden. Daar de componenten bij chassisbouw direct aan elkaar gesoldeerd kunnen worden neemt het aantal soldeerverbindingen af ten opzichte van printbouw. De manier van bouwen in de radio [3] is een combinatie van beiden. Voor eenmalige bouw en experimenten is chassisbouw voordeliger daar het veranderen van de schakeling veel eenvoudiger is. Persoonlijk geef ik de voorkeur aan dikke draad in plaats van dunne printbaan. Het bepalen van het gehoorvatige verschil tussen beide methodes van bouwen wordt aan de experimentator overgelaten.

Meestal bevindt de documentatie zich ergens tegen een wand in de radio. Mocht dit niet het geval zijn, dan is de betreffende fabriek vaak zo welwillend om een copie van de originele documentatie op te sturen, indien deze nog bestaat (!). Er zijn meerdere methodes denkbaar om, uitgaande van de eindtrap in de radio, een versterker op te bouwen. Eén methode is de schakeling na te bouwen aan de hand van de in de radio aanwezige documentatie, met gebruikmaking van de aanwezige componenten, voedings- en uitgangstrafos, maar met nieuwe aansluitingen. De laatste zijn vaak geoxideerd en kraken geweldig. Wat bestandheid tegen oxidatie betreft zijn vergulde aansluitingen te verkiezen. Verbetering van het resultaat kan optreden wanneer betere componenten worden gebruikt: metaalfilmweerstand in plaats van de ruisende koolweerstand en MKP condensatoren in plaats van de na tientallen jaren uitgedroogde en met veel diëlectrische absorptie [7] behepte electrolyten. Met nadruk kan want niets is zeker op audiogebied: over smaak valt niet te twisten. Ook de bedrading speelt een belangrijke rol, zowel wat betreft de soort bedrading als de uitvoeringswijze. Een andere methode is om nieuwe schakelingen toe te passen, maar dit onderwerp wordt voor dit deel (I) terzijde geschoven. Alleen variaties op het thema van fig.2 met betrekking tot de instelling worden besproken.

conclusie schakeling

In feite kan de oorspronkelijke schakeling nu nagebouwd worden, ervan uitgaande dat de gegeven schakeling juist gedimensioneerd is. Het is alleen nog niet duidelijk hoe groot de invloed is van de verschillende delen van de schakeling op de eigenschappen van de versterker, zodat veranderingen in de schakeling - hoe gering ook - niet altijd het gewenste resultaat zullen hebben. Daartoe zal de schakeling eerst doorgedraaid moeten worden. Eisen die aan de ingestelde spanningen en stromen van de buis gesteld worden zijn reeds ter sprake gekomen. Er zijn verschillende methodes om deze spanningen en stromen in te stellen. De invloed van deze methodes en de

berekening van de waarden van de benodigde weerstanden en condensatoren nog niet. Dit alles zal in het vervolg uitgebreid aan bod komen.

INLEIDING MODEL

Het doel is het analyseren van de schakeling. Dit zal worden gedaan met behulp van een lineaire beschrijving van de diverse componenten, die hierna zal worden ingevoerd. Daar de beschrijving van de penthode niet-lineair is, zal deze worden benaderd met een Taylor-reeks. Deze bestaat uit een lineair deel en een niet-lineair deel. Het lineaire deel zal worden gebruikt voor de analyse. Het niet-lineaire deel - de vervorming - zal in verband worden gebracht met de karakteristieken van de buis.

model

Teneinde berekeningen aan de schakeling te kunnen uitvoeren zullen eerst modellen voor de gebruikte componenten bekend moeten zijn. Deze zijn te vinden in de literatuur. Bij de berekeningen zal gebruik worden gemaakt van (idealiserende) modelvergelijkingen als gegeven in tab.2 voor respectievelijk weerstand, transformator en penthode. De gebruikte symbolen zullen waar nodig worden toegelicht.

$V=IR \quad (1)$ $V_{prim}=nV_{sec} \quad (2)$ $I_{sec}=-nI_{prim} \quad (3)$ $i_a=S(v_{st})^{\frac{3}{2}} \quad (4)$ $v_{st}=V_{g1k}+\frac{V_{g2k}}{\mu_{g2g1}}+\frac{V_{g3k}}{\mu_{g3g1}}+\frac{V_{ak}}{\mu} \quad (5)$ $SR_i D=1 \quad (6)$ $C=\frac{i_{g2}}{i_a} \quad (7)$

tab.2 Modelvergelijkingen.

De weerstand (R) en de Wet van Ohm worden bekend verondersteld. In fig.3 is het symbool van een weerstand weergegeven samen met de spanning (V) met oriëntaties (+,-) en de stroom (I) met oriëntaties (←,-,→).

De condensator (C) kan gezien worden als een complexe weerstand met impedantie $Z=1/j\omega C$, evenals een spoel (L) maar nu met impedantie $Z=j\omega L$. Deze "weerstand" zijn dus afhankelijk van de frequentie. De con-

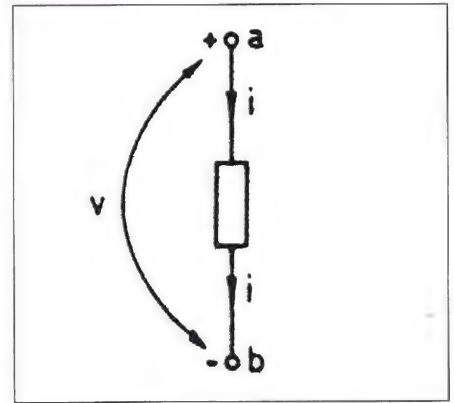


fig.3 Weerstand.

densator is voor lage frequenties een open verbinding (de weerstand is oneindig), voor hoge frequenties een kortsluiting (de weerstand is nul). Voor een spoel geldt het omgekeerde. Hierdoor doen kantelpunten, in bijvoorbeeld spanningsoverdracht als functie van de frequentie, hun intrede in de schakeling.

Bij de ideale trafo (fig.4) wordt geen rekening gehouden met bandbegrenzing en verliezen. De primaire inductie (L_p) - verantwoordelijk voor beperking in het laag - wordt oneindig, de capaciteit van de wikkelingen en de spreidingsinductie - verantwoordelijk voor beperking in het hoog - worden nul verondersteld. In de berekeningen zullen alleen de koperverliezen (de seriële weerstanden van de wikkelingen) worden meegenomen, aangezien die een wezenlijk deel van de belasting vormen bij de uitgangstrafos van de radio [3].

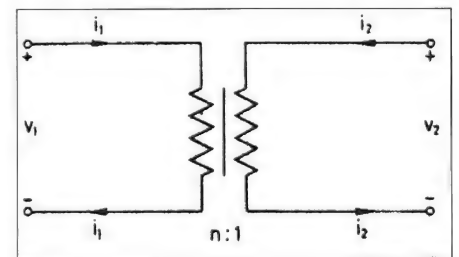


fig.4 Transformator

De weerstand van de primaire wikkeling is R_{np} , die van de secundaire wikkeling R_{ns} . De ijzerverliezen (wervelstromen, hysteresis) worden verwaarloosd. Het aantal wikkelingen van de trafo is primair n_p , secundair n_s . De transformatieverhouding is $n=n_p/n_s$. Praktisch gezien wordt aangenomen dat de trafo ruim de audioband doorlaat en niet als eerste bepalend is voor de bandbreedte.

In de formules is gebruik gemaakt van de conventie dat de oriëntatie van de stroom de trafo in is.

De anodestroom (4) door de penthode (fig.5) is te sturen door een spanning aan te brengen op de verschillende roosters (5). De verbinding tussen de stuurspanning (5) en anodestroom (i_a) (4) wordt gegeven door de steil-

heid S , welke wordt gedefiniëerd (8) als de verandering van de anodestroom (∂I_a) bij verandering van de stuurroosterspanning (∂V_{g1}) onder gelijkblijven van de andere spanningen.

$$S = \frac{\partial I_a}{\partial V_{g1}} \Big|_{V_{ak}, V_{g2k} = \text{const}} \quad (8)$$

Deze buisparameter heeft de dimensie van geleiding en wordt meestal uitgedrukt in mA/V. Dit is de minst constante buisparameter welke hoofdzakelijk afhankelijk is van de ingestelde stroom.

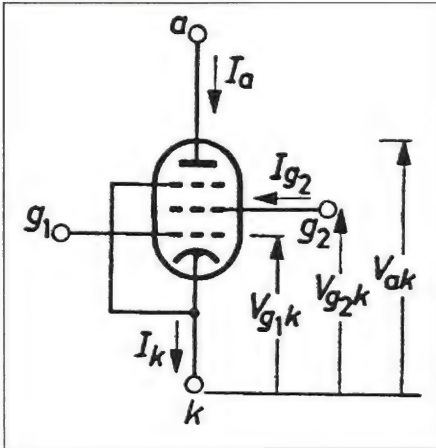


fig.5 Penthode

De stuurspanning is gelijk aan de som van de invloeden van de roosters (5). De invloed per rooster wordt bepaald door de spanning op het rooster genormeerd op de versterkingsfactor van het rooster. De dimensieloze doordringingsfactor D en de versterkingsfactor μ zijn met elkaar verbonden volgens $\mu=1/D$. De versterkingsfactor μ wordt gedefiniëerd (9) als de verandering van de anodespanning (∂V_a) bij verandering van de stuurroosterspanning (∂V_{g1}) onder gelijkblijven van de andere spanningen en anodestroom.

$$\mu = \frac{\partial V_a}{\partial V_{g1}} \Big|_{I_a, V_{g2k} = \text{const}} \quad (9)$$

Analoog aan μ wordt de versterkingsfactor van het schermrooster (μ_{g2g1}) gedefiniëerd (10).

$$\mu_{g2g1} = \frac{\partial V_{g2}}{\partial V_{g1}} \Big|_{I_{ak}, V_{ak} = \text{const}} \quad (10)$$

De versterkingsfactor hangt nauw samen met de capaciteiten tussen de roosters ($\mu = C_{g1k}/C_{ak}$). Het dielectricum van de capaciteiten wordt hoofdzakelijk gevormd door het luchtledige. Enige variatie in de buiscapaciteiten wordt voor een groot deel veroorzaakt door de variatie in de electronenwolk rond de kathode door toedoen van de stuurspanning. Dit effect is het grootst voor C_{g1k} . Daar de buiscapaciteiten desondanks zeer constant zijn is μ een zeer constante buisparameter.

$$I_a = I_{a0} + S_1 \hat{V}_{g1} \cos(\omega_0 t) + \frac{1}{2} S_2 \hat{V}_{g1}^2 \cos^2(\omega_0 t) + \frac{1}{6} S_3 \hat{V}_{g1}^3 \cos^3(\omega_0 t) + \dots \quad (13)$$

Indien de gebruikelijke penthode instelling met vaste schermroosterspanning ($V_{g2k} = \text{const}$) zonder wisselspanningscomponent ($v_{g2k} = 0$) wordt gebruikt kan de stuurspanning (v_{g1}) vrijwel gelijkgesteld worden aan de stuurroosterspanning (v_{g1}) daar een anodespanningsvariatie (V_a) weinig effect heeft door de grootte van de versterkingsfactor (μ). Met behulp van de Barkhausen [8] vergelijking (6) is deze te bepalen voor de EL84: $\mu = SR = 10 \text{mA/V} / 40 \text{k}\Omega = 416$. Deze waarde is zeer groot vergeleken met die van een vermogenstriode, bijvoorbeeld de AD1: $\mu = 4$. Bij de penthode kan de invloed van de anode op de stroom (voor de EL84 slechts 0,24% vergeleken met de invloed van het stuurrooster) daarom meestal verwaarloosd worden, bij de triode (voor de AD1 25%) echter niet. Daar μ de bovengrens is voor spanningsversterking wordt een penthode wel gezien als triode met zeer grote spanningsversterking. Het keerrooster is meestal met de kathode verbonden zodat de wisselspanning tussen deze roosters nul ($v_{g3k} = 0$) is. Dit rooster heeft aldus geen stroomsturende invloed anders dan het keren van de secundaire electronen vanuit de anode. In eerste benadering kan de verhouding tussen schermroosterstroom (i_{g2}) en anodestroom constant (7) gesteld worden. Dit vereenvoudigt de berekeningen aanzienlijk. Condities waaronder c niet meer constant is zullen later aan bod komen. Met de niet-lineariteit van de stuurspanning (de macht 3/2) is het moeilijk rekenen. Deze zal daarom nader bekeken worden met behulp van de Taylor-reeks.

taylor-reeks

De macht 3/2 van de stuurspanning in de penthodevergelijking (4) kan worden opgesplit in een lineaire term (met de macht 1) en termen met hogere machten (2,3,...). Dit doet men met een Taylor-reeks [8]. Rond een werkpunt (I_{a0}, V_0) wordt de verandering van de stroom voor een verandering in de stuurspanning beschouwd. De algemene formule hiervoor is gegeven in (11).

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!} \left(\frac{\partial^k I_a}{\partial V_{st}^k} \right) \Big|_{V_0} (V_{st} - V_0)^k \quad (11)$$

Dit is een oneindig lange som, waarvan de begintermen de belangrijkste zijn. Daarom wordt de reeks afgebroken wanneer de benadering nauwkeurig genoeg is. Uitgeschreven tot en met $k=3$ levert dit (12).

$$I_a = I_{a0} + \frac{1}{1!} \frac{\partial I_a}{\partial V_{st}} \Big|_{V_0} (V_{st} - V_0) + \frac{1}{2!} \frac{\partial^2 I_a}{\partial V_{st}^2} \Big|_{V_0} (V_{st} - V_0)^2 + \frac{1}{3!} \frac{\partial^3 I_a}{\partial V_{st}^3} \Big|_{V_0} (V_{st} - V_0)^3 + \dots \quad (12)$$

Het werkpunt wordt hier bepaald door I_{a0} en V_0 ; V_{g10} ; $V_k = 0$. Wordt aan het stuurrooster vervolgens een sinusoidale spanning toegevoerd met amplitude V_{g10p} en hoekfrequentie

ω_0 ($v_{g1} = V_{g10p} \cos \omega_0 t$) dan verkrijgt men (13), voorstellende de ingestelde gelijkstroom (I_{a0}), het met de steilheid ($S_1 = S$) vermenigvuldigde ingangssignaal en diens harmonischen. De laatste (niet lineaire) termen worden aangegeven als vervorming en zullen buiten beschouwing worden gelaten bij de berekeningen.

Om een indruk te krijgen wat de invloed is van de even en de oneven harmonische vervorming op het oorspronkelijke signaal zal worden ingegaan op de tweede en derde harmonische. Schrijft men de tweede en derde macht van een cosinus uit dan verkrijgt men respectievelijk (14) en (15).

$$\cos^2(\omega_0 t) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos(2\omega_0 t) \quad (14)$$

$$\cos^3(\omega_0 t) = \frac{3}{4} \cos(\omega_0 t) + \frac{1}{4} \cos(3\omega_0 t) \quad (15)$$

Hieruit is af te leiden dat het kwadraat van de cosinus naast de tweede (even) harmonische ($\frac{1}{2} \cos 2\omega_0 t$ in (14)) ook een constante term ($\frac{1}{2}$ in (14)) bevat welke tot gevolg heeft dat de ruststroom I_{a0} zal verschuiven met ΔI_{a0} naar I_{a0}' (16). Hogere even harmonischen zullen naast de bij de macht behorende harmonische ook de lagere even harmonischen bevatten alsmede een constante term, hetgeen in (16) is aangegeven met twee punten.

$$I_{a0}' = I_{a0} + \Delta I_{a0} = I_{a0} + \frac{1}{4} S_2 \hat{V}_{g1}^2 + \dots \quad (16)$$

In fig.6 is een sinus en een derde harmonische (d_2) van 25% te zien, tesamen met het asymmetrische resultaat.

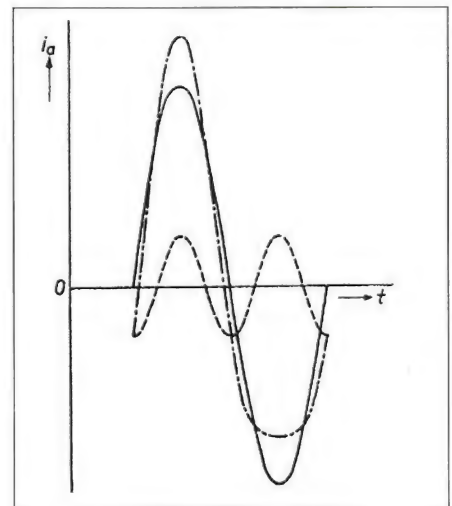


fig.6 Sinus, 25% d_2 en resultaat.

Op grond van de asymmetrie van de karakteristieken zal de tweede harmonische voornamelijk in het vervormingsspectrum van een

triode te vinden zijn. In fig.7 zijn de werkelijk schitterende karakteristieken van de tegenwoordig vrijwel onvindbare AD1 weergegeven. De lijnen zijn vrijwel recht tot zeer kleine stroom hetgeen duidt op een constante Ri. Bovendien zijn de lijnen gelijkmatig verdeeld hetgeen duidt op een zeer constante ω. Het is jammer dat Philips (ontwerper van de AD1) niet op deze weg verder is gegaan. De karakteristieken zijn, in tegenstelling tot de buis zelf, nog vaak te vinden als schoolvoorbeeld [4,5,9]. De vervorming wordt beschouwd voor een belastingslijn van $R_a=2k\Omega$, bij 4W2 is $d_2=5\%$ en $d_3=0\%6$ [9].

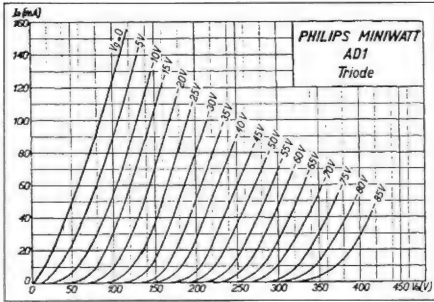


fig.7 I_a - V_a karakteristieken van de AD1.

Uit (15) is af te leiden dat de derde macht naast de derde (oneven) harmonische ($\frac{1}{4}\cos 3\omega t$) ook de grondtoon ($\frac{1}{4}\cos \omega t$) bevat, welke de steilheid S rond het werkpunt zal doen toenemen (17).

$$S = S_1 + \frac{1}{8} \hat{V}_{g2}^2 S_3 + \dots \quad (17)$$

In fig.8 is een sinus en een derde harmonische (d_3) van 25% weergegeven, tezamen met het symmetrisch afgeplatte resultaat.

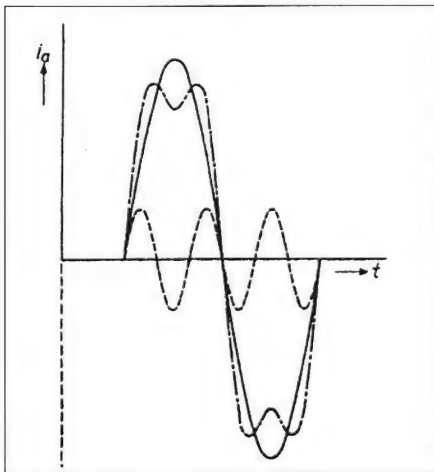


fig.8 Sinus, 25% d_3 en resultaat.

In fig.1 zijn de karakteristieken van de EL84 te zien. De vervorming wordt beschouwd voor een belastingslijn van $R_a=7k\Omega$. Op grond van de symmetrie van de karakteristieken, beschouwd langs de belastingslijn, zal de derde harmonische voornamelijk in het vervormingsspectrum van een penthode te vinden zijn. Bij 4W3 is $d_2=1\%8$ en $d_3=9\%3$.

conclusies model

Van alle in de schakeling aanwezige componenten - weerstand, condensator, spoel, trafo en penthode - is nu een lineaire beschrijving ingevoerd. Hiermee zal in het vervolg de analyse worden uitgevoerd teneinde de invloed van de componenten op de eigenschappen van de schakeling te bepalen.

INLEIDING STUURROOSTER

Er zal worden ingegaan op de twee meest voorkomende methodes om de negatieve stuurroosterspanning in te stellen, namelijk de automatische en de vaste instelling. De voor- en nadelen van beide methodes worden toegelicht. De meeste aandacht zal uitgaan naar de methode zoals gebruikt in de radio, de automatische instelling. Deze instelling brengt tal van complicaties met zich mee. Aan bod komen de invloed van de door de kathodeweerstand veroorzaakte stroomtegenkoppeling, de ont koppeling hiervan door een kathodecondensator alsmede de gevolgen van beiden voor de spanningsoverdracht en de uitgangsimpedantie. Ter illustratie wordt de stapresponsie besproken.

negatieve stuurroosterspanning

Zoals te zien is in fig.2 wordt de negatieve stuurroosterspanning (V_{g1k}) automatisch ingesteld met een kathodeweerstand R_k (18). Hierdoor krijgt de kathode een positieve spanning en dientengevolge het geaarde stuurrooster een negatieve spanning ten opzichte van de kathode. Hiermee wordt een stabiele instelling verkregen [8,10].

$$R_k = \frac{V_k - V_{g1}}{I_a + I_{g2}} = \frac{-V_{g1k}}{(1+C) I_a} \quad (18)$$

Het verschil in stabiliteit van een instelling met een kathodeweerstand en instelling door een vaste negatieve spanningsbron ($-V_{g1k0}$) kan grafisch eenvoudig geïllustreerd worden. In fig.9 is dit gedaan voor een triode. Des te groter R_k , des te stabielere de instelling. De lijn $R_k = -V_{gk}/I_a$ hoeft niet persé door O te gaan. Bij gebruikmaking van bijvoorbeeld een negatieve spanningsbron voor de referentie van de kathodeweerstand ($-V_{Rk}$) in plaats van aarde kan R_k nog vele malen groter worden [10].

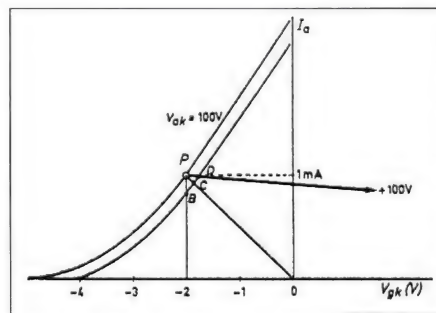


fig.9 Automatische versus vaste stuurroosterspanning

De karakteristieken van een buis zijn aan verandering onderhevig. Deze kunnen door verwisseling van de buis, verandering van de gloeispanning of veroudering en dergelijke verschuiven. Wanneer de I_a - V_g karakteristiek (fig.9) verschuift - bijvoorbeeld van links naar rechts - verschuift het werkpunt P bij automatische instelling over de lijn $-V_{gk}/I_a = R_k = 2V/1mA = 2k\Omega$ naar punt C en bij vaste instelling over de verticale lijn $V_{gk} = V_{gk0} = -2V$ ($R_k = 0\Omega$) naar punt B. De nieuwe ruststroominstelling wijkt af van de allereerst ingestelde maar wijkt bij de automatische instelling minder af dan bij de vaste instelling. Natuurlijk kan bij de vaste instelling V_{gk0} variabel gemaakt worden, zodat de ruststroom exact ingesteld en later aangepast kan worden gedurende het buisleven. De hiervoor benodigde negatieve spanningsbron heeft een aparte wikkeling nodig, welke bij de voedingstrafo van de radio meestal niet aanwezig is. Bovendien heeft de daarvoor noodzakelijke instelpotmeter zijn specifieke nadelen. Wanneer de stuurroosterspanning wordt verhoogd naar $V_{g1} = +100V$ en een zeer grote $R_k = V_k/I_a = 102k\Omega$ wordt toegepast verschuift het werkpunt van P naar D en verandert de ruststroom nauwelijks! De voordelen van automatische instelling zijn eenvoud en stabiliteit. Dit laatste blijkt ook uit het databoek voor de maximaal toegestane stuurroosterweerstand van de EL84: $R_{g1} = 1M\Omega$ voor automatische en $R_{g1} = 300k\Omega$ voor vaste instelling. Men dient niet boven deze waarden uit te gaan, daar dan het gevaar bestaat dat de buis zichzelf opstoot [10]. Dit is als volgt te verklaren. Stel dat het stuurrooster door straling van de kathode, schermrooster en anode electronen gaat emitteren. Deze electronen worden via scherm en anode afgevoerd en moeten dan via R_{g1} aangevoerd worden. Deze stroom zal over R_{g1} een positieve spanning opwekken, zodat de stuurroosterspanning wordt verhoogd. Hierdoor zal de stroom door de buis toenemen waardoor deze nog warmer wordt en het stuurrooster nog meer electronen gaat emitteren: de cirkel is rond. Dit sneeuwbal effect is destructief voor de buis, daar de maximaal toegestane dissipatie wordt overschreden: de buis zal gaan gloeien. Dit verkort de levensduur ten zeerste, als er al niets smelt.

stroomtegenkoppeling kathode

De stabiliteit van de automatische instelling wordt veroorzaakt door lokale gelijkstroomstroomtegenkoppeling. Deze tegenkoppeling ontstaat doordat een toename van de stroom door de kathodeweerstand een extra spanning opwekt over deze weerstand: $V_k = I_k * R_k$. Hierdoor neemt de kathodespanning toe en de effectieve stuurspanning (V_{g1k}) af waardoor de stroomtoename wordt tegengewerkt: $I_a = S(V_{g1} - V_k)$, let op het min-teken! Stroomtegenkoppeling werkt niet alleen bij gelijkstroom, ook wisselstromen worden beïn-

vloed. Dit heeft drie effecten: ten eerste wordt de inwendige weerstand (R_i) van de buis verhoogd. Ten tweede neemt de vervorming (d_{tot}) met ongeveer eenzelfde bedrag af als R_i toeneemt. Ten derde neemt de bandbreedte toe. De inwendige weerstand is in (19) gegeven voor het met de kathode verbonden schermrooster en in (20) voor het geaarde schermrooster.

$$R_i' |_{R_k, v_{g2k}=0} = R_i + (\mu + 1) R_k = R_i (1 + SR_k + \frac{R_k}{R_i}) \quad (19)$$

In het laatste geval moet de toename van de steilheid door toedoen van de schermroosterstroom en de sturing van het scherm via de kathodespanning meegenomen worden. In eerste orde benadering neemt de inwendige weerstand toe met een factor $(1 + SR_k) = 1 + 10m4A/V * 160\Omega = 2,664$. Met (19) wordt een factor 2,668 gevonden, dus de benadering is hoc loco vrij nauwkeurig. De inwendige weerstand wordt met (19) 107k Ω , met (20) 10%3 hoger: 118k Ω . De versterkingsfactor blijft ongewijzigd: $\mu' = \mu$.

Immers bij nullast loopt er geen signaalstroom ($R_a = \infty$) en kan de stroomtegenkoppeling niet werken. Men noemt dit ook wel

$$R_i' |_{R_k, v_{g2}=0} = R_i + (1 + c) (\mu + 1 + \frac{\mu}{\mu_{g2g1}}) R_k \quad (20)$$

beschrijving met gemodificeerde parameters, aangezien de tegengekoppelde buis gezien kan worden als "nieuwe" buis met "nieuwe" parameters. Indien nodig wordt aangegeven onder welke conditie een parameter wordt gemodificeerd.

werkpuntverschuiving kathode

Door de niet-lineariteit van de karakteristieken loopt bij grote uitsturing een grotere gemiddelde anodestroom door de buis [2,3]. De even harmonischen - hoofdzakelijk de tweede harmonische - veroorzaken een gelijkstroom component in de wisselstroom. Tevens neemt de gemiddelde schermroosterstroom toe en de som van beide stromen vormt de kathodestroom. De gelijkstroom component in de wisselstroom loopt bij automatische instelling door de kathodeweerstand zodat ook de kathodespanning (het werkpunt) ofwel de negatieve stuurrooster spanning verloopt. Deze zal negatiever worden waardoor de instelling richting klasse B gaat [9]. Met de data uit tab.1 en tab.4 resulteert dit in $\Delta V_{g1k} = (\Delta I_{ak} + \Delta I_{g2k}) R_k = (0m5A + 4m1A) 160\Omega = -0V7$. Ofwel $V_{g1k} = -7V1$ bij volledige uitsturing, hetgeen een verandering is van 11%5. Voor grote waarden van R_k wordt het verloop van het werkpunt enorm. Dit zou resulteren in $\Delta V_{g1k} = (\Delta I_{ak} + \Delta I_{g2k}) R_k = (0m5A + 4m1A) 3k8\Omega = -17V5$, een verandering van 273%, ware het niet dat de meetcondities niet meer overeenkomen. Tevens zal dit resultaat niet met geringe vervorming gehaald kunnen worden daar door de het verschuiven van het werkpunt het

benodigde vermogen niet meer in klasse A geleverd kan worden. Echter wel in klasse B of zelfs C, zij het met een forse vervorming [9] bestaande uit hoofdzakelijk een sterke tweede harmonische. Daar in dit voorbeeld de kathodeweerstand van 3k8 Ω alleen al ruim de helft is van de optimale anodebelasting (7k Ω) als gegeven in tab.1, zal deze weerstand - indien niet ontkoppeld - een groot deel van het audiovermogen opnemen waardoor het rendement van de versterker keldert. Dit is bij een uitgangstrap niet gewenst. Kathodeweerstanden worden daarom meestal ontkoppeld.

Op zich valt alles nog mee wanneer de stroom niet gemiddeld maar momentaan wordt bekeken. De verschuiving van de ruststroom betekent niets anders dan de aanwezigheid van even harmonische vervorming in de momentane stroom, waardoor de over de tijd gemiddelde stroom toeneemt. Zodra het stuursignaal wegvalt verkeert de buis echter ogenblikkelijk in de oorspronkelijke rusttoestand, met dezelfde kathodestroom en spanning, zonder enige vertraging. Dit verandert in geval van ontkoppeling van de kathodeweerstand, dan treedt er een vertraging op. Tevens is de momentane spanning over de kathodeweerstand in fase met de kathodestroom, waardoor deze spanning het ingangssignaal tegenwerkt. Dit heeft als aangenaam effect de afname van de vervorming, zoals reeds eerder gesteld.

ontkoppeling kathode

Om stroomtegenkoppeling te voorkomen wordt de kathodeweerstand voor audiofrequenties ontkoppeld door een condensator (C_k). Om de frequentie (f_k) van het kantelpunt van het zo geconstrueerde hoogdoorlaatfilter te berekenen dient men de impedantie ter plaatse van de kathode (Z_{uk}) te berekenen. Deze is in eerste benadering gelijk aan de parallelschakeling van de kathodeweerstand (R_k) en de uitgangsimpedantie van de penthode als kathodevolger (1/S), oftewel $R_k / (1 + SR_k)$. De situatie verandert wanneer het scherm aan aarde wordt ontkoppeld. De steilheid S is namelijk de steilheid van de anodestroom (S_a). Met aan aarde ontkoppeld scherm moet echter gerekend worden met de steilheid van de kathodestroom (S_k). Daar $i_{g2} = c * i_a$ (7), neemt S_k toe tot $(1+c)S_a$. Tevens moet de sturing van het scherm via v_k bij de berekening betrokken worden, ondanks het feit dat V_{g2} zelf constant is: $V_{g2} - v_k$ is dit niet. De impedantie Z_{uk} is berekend voor met de kathode gekoppeld schermrooster (21) en geaard schermrooster (22). Hierbij is tevens de inwerking van de anodebelasting op de anodestroom betrokken.

In de literatuur wordt soms 1/S [4] of R_k [11]

$$Z_{uk} |_{v_{g2k}=0} = \frac{R_k (R_i + R_{a-})}{(R_i + R_{a-}) + (\mu + 1) R_k} \quad (21)$$

$$Z_{uk} |_{v_{g2}=0} = \frac{R_k (R_i + R_{a-})}{(R_i + R_{a-}) + (1 + c) (\mu + 1 + \frac{\mu}{\mu_{g2g1}}) R_k} \quad (22)$$

in plaats van Z_{uk} gebruikt. Het verschil tussen R_k en Z_{uk} kan voor grote R_k oplopen tot orde-groottes. Dit komt in praktische situaties voor wanneer de Loftin-White schakeling met ontkoppelde kathodeweerstand wordt toegepast. In dat geval is de impedantie van de buis als kathodevolger bepalend. Bij gebruikmaking van de vaste instelling kan de dan doorgaans zeer kleine R_k bepalend zijn voor de impedantie aan de kathode. Deze wordt echter nooit ontkoppeld. Het voordeel van de vaste instelling is juist dat C_k weggelaten kan worden, vanwege het geringe effect van de kleine R_k op de uitgangsimpedantie. Vanwege de grootte van C_k (ook bij de automatische instelling) wordt al snel een elco genomen, welke men liever uit de signaalweg laat [7]. De invloed van R_a op R_i (beschouw R_a / R_i) is bij een penthode erg klein (7k Ω / 40k Ω = 0,175 voor de EL84), maar bij een triode juist groot (2k3 Ω / 670 Ω = 3,4 voor de AD1) en dientengevolge is ook de invloed van R_a op Z_{uk} groot. Nu als voorbeeld de in de radio gebruikte EL84. Met de gegevens uit tab.1 en (23), (24) en (25) zijn de kantelpunten in tab. 3 berekend.

$$f_{c_k} (\tau_{k,0}) = \frac{1}{2\pi \tau_{k,0}} = \frac{S}{2\pi C_k} \quad (23)$$

$$f_{c_k} (\tau_{k,1}) = \frac{1}{2\pi \tau_{k,1}} = \frac{1}{2\pi R_k C_k} \quad (24)$$

$$f_{c_k} (\tau_{k,2}) = \frac{1}{2\pi \tau_{k,2}} = \frac{1}{2\pi Z_{uk} C_k} \quad (25)$$

Er wordt een schakeling beschouwd waarbij de ingangsversterker achtereenvolgens met een hoogdoorlatend C-R netwerk en direct volgens Loftin-White is gekoppeld met de uitgangspenthode. De kathodespanning is achtereenvolgens 6V4 en 150V. Voor de berekening van Z_{uk} is gebruik gemaakt van (21). In beide gevallen wordt ontkoppeld met een C_k van 100 μF , zoals in één van de oorspronkelijke schakelingen [3]. Deze waarde is nog verkrijgbaar als bipolaire elco en MKP.

Het is direct duidelijk dat (24) ook voor een eerste orde benadering onacceptabel is, (23) geeft al een veel betere benadering. In een vroege versie van de radio [3] is een $C_k = 25\mu F$ te vinden, een latere versie gebruikt 100 μF . Mogelijk was eerst (23) gebruikt, hetgeen een nog acceptabele 40Hz oplevert. Echter de impedantie $Z_{uk} = 60\Omega$ (22) in fig.1, zodat met (25) 106Hz volgt, hetgeen een hoorbaar zwakke bas oplevert. Nota bene: afvallend

C-R koppeling		Loftin-White		formule
R_k	160Ω	R_k	3k8Ω	tab.1 (22) (25) (24) (23)
Z_{uk}	60Ω	Z_{uk}	104Ω	
$f_{ck}(\tau_{k,0})$	17Hz	$f_{ck}(\tau_{k,0})$	17Hz	
$f_{ck}(\tau_{k,1})$	10Hz	$f_{ck}(\tau_{k,1})$	0Hz42	
$f_{ck}(\tau_{k,2})$	26Hz	$f_{ck}(\tau_{k,2})$	15Hz	

tab.3 Kantelfrequenties berekend met verschillende formules.

vanaf 106Hz met 6dB/octaaf tot 40Hz, vanwaar het niveau constant is op -8dB5. Een ander gevolg van de kathodecondensator is dat het verschuiven van de ingestelde kathodespanning (het werkpunt) wordt vertraagd en wel met een tijdconstante $\tau_{k,0} = Z_{uk} C_k = 60\Omega * 100\mu F = 6ms$ in fig.2, zie (25). Het verlopen van het werkpunt is dus niet momentaan: er is geheugenwerking. De instelling hangt af van de voorgeschiedenis, in casu het muzieksignaal. Het is daarom noodzakelijk de automatische instelling alleen met een zeer lineaire buis toe te passen, of specifiek een buis zonder even harmonischen, daar die de werkpuntverschuiving veroorzaken. Dit laatste is op gehoorvatige gronden echter niet gewenst [5]. Een triode met een zeer grote belastingsweerstand is zeer lineair ten gevolge van de constantheid van μ . Toepassing van een triode heeft als nadeel de grote invloed van de allesbehalve constante luidsprekerbelasting op het kantelpunt. Dit is te voorkomen door de kathodeweerstand niet te overbruggen, of de vaste instelling toe te passen.

uitgangsimpedantie

Er is nu wel een kantelpunt aan de kathode berekend, de vraag is nu wat de invloed daarvan is op de plaats waar de belasting wordt aangesloten, namelijk op de anode! Daartoe zullen de uitgangsimpedantie (Z_{ua}), de nulspanningsversterking (A_{Na}) en de uiteindelijke versterking onder belasting (A_{La}) aan de anode worden berekend. Uitgaande van de penthode beschreven met de parameters μ en $R_i - S$ is een via (6) afhankelijke parameter en verschaft geen nieuwe informatie - wordt een penthode met gemodificeerde parameters μ'

nog de kathodebelasting (27) te worden ingevuld. Uitgeschreven levert dit (28), met (29) en (30).

met $Z_{ua0} = R_i' / R_k$ (29)

$\tau_{k,3} = \frac{R_i R_k C_k}{R_i + (\mu + 1) R_k} = \tau_{k,2} |_{(R_k=0)}$ (30)

Het frequentieafhankelijke verloop van Z_{ua} is in fig.10 middels een Bode-diagram weergegeven. De k-frequentie $f_{ck}(\tau_{k,1}) = 10Hz$, $f_{ck}(\tau_{k,3}) = 27Hz$.

De dempingsfactor voor de EL84 is dan $DF = R_{ia} / R_i = 7k\Omega / 40k\Omega = 0,18$: dit is laag. De penthode gedraagt zich vrijwel als een stroombron. De producenten van radio's vonden dat destijds niet zo erg. Vaak werd slechts één breedbandluidspreker toegepast. Rekenars aan passieve luidsprekerfilters zal het bekend voorkomen dat de impedantie van luidsprekers voor hoge frequenties toeneemt. Onder andere deze impedantietoename zorgt bij spanningsbronsturing voor het afvallen van de hoge frequenties, dit in tegenstelling tot bij stroombronsturing (misschien iets voor bezitters van de PMR?!). Helaas zal ook een door resonantie veroorzaakte impedantie-piek er uit springen. Voor een triode is de dempingsfactor veel hoger, de AD1 komt op $DF = R_{ia} / R_i = 2k3\Omega / 670\Omega = 3,4$. Dit komt meer overeen met het gedrag van een spanningsbron. Daar de trafo tussen buis en luidspreker zit moet het effect daarvan nog worden meegenomen. Door de serieweerstand van de trafowikkelingen zal de uitgangsimpedantie stijgen.

$Z_{ua} = R_i' |_{Z_k} = R_i + (\mu + 1) Z_k$ (26)

met $Z_k = \frac{R_k}{1 + j\omega R_k C_k}$ (27)

$Z_{ua} = Z_{ua0} \frac{(1 + j\omega \tau_{k,3})}{(1 + j\omega \tau_{k,1})}$ (28)

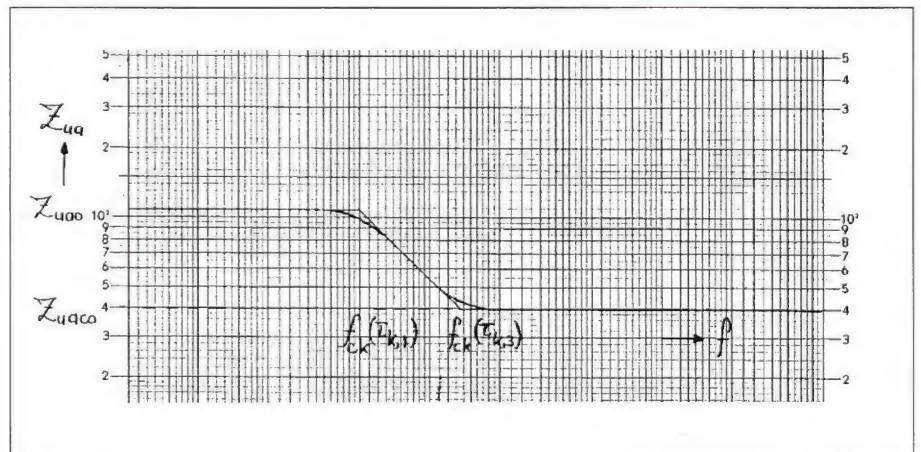
en R_i' ingevoerd welke de kathodebelasting verdisconteerd. Er wordt aangegeven onder welke voorwaarde de parameter is gemodificeerd. De uitgangsimpedantie aan de anode wordt bepaald door de gemodificeerde inwendige weerstand R_i' (26). Hierin dient

literatuur.

- [1] Muziek voor duizend piek (1,2), Eelco Grimm, Audio&Techniek nr.2, zomer 1988, nr.14, januari 1991.
- [2] Philips Data Handboek, Receiving Tubes, part 4, april 1970.
- [3] Documentatie Blaupunkt Sultan 2320, Sultan 20200, Granada 20300, 1960-1961; Sultan 21100, Stockholm 21150, 1961-1962.
- [4] Elektrische Nachrichtentechnik, Band II, Dr. Ing. H. Schröder, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde, 1959/1964.
- [5] Initiation aux Amplis à Tubes, Jean Hiraga, Editions Fréquences, 1987.
- [6] De monotriode(1,2), Albert Kuiper, Audio&Techniek nr.4, winter 1988/89; nr.6, juli 1989.
- [7] Elektoer-Special, Hifi-luidsprekers 5.
- [8] Lehrbuch der Elektronenröhren, I.Band, Allgemeine Grundlagen, S. Hirtzel Verlag, Leipzig, 1928, 2.Band, Verstärker, 1933, H. Barkhausen.
- [9] Elektronenbuizen V, toepassing van de electronenbuis in radio ontvangers en versterkers, Dr. B.G. Dammers, J. Haantjes, J. Otte en H. van Suchtelen, Philips Technische Bibliotheek, 1951.
- [10] Instrumentele Electronica, Dr. G. Klein en Prof. Dr. J.J. Zaalberg van Zelst, Philips Technische Bibliotheek, 1966.
- [11] Röhrenverstärker, R. JI zur Linde, Elektor Verlag GmbH, 1986.
- [12] Glass Audio, Volume 5, number 1, page 36-38, winter of 1993, "VR Salvation", John S. Camille.
- [13] Electronica, Prof. Dr. H. de Waard, Uitgeversmaatschappij W. de Haan N.V., Zeist, MCMLXII
- [14] Handboek der Radiotechniek deel 3, Rens&Rens, N.V. Uitgeversmaatschappij Æ.E. Kluwer, Deventer-Djakarta 1951.

P.S. Van de in deze artikelen afgeleide formules kan de correctheid niet gegarandeerd worden. Mocht een lezer fouten vinden dan houd ik mij aanbevolen voor reacties.

fig.10 Uitgangsimpedantie penthode.



Een van de oudste hifi speciaalzaken in Nederland is het Rotterdamse Vriends hifi. In 1969 startte de huidige eigenaar Rob Vriends een radiowinkel aan de Nieuwe Binnenweg. In 1985 kwam het naast gelegen pand vrij, dit werd bij het bestaande pand getrokken zodat de bedrijfsruimte werd verdubbeld. Tijdens zijn lagere schooltijd begon hij met het verzamelen en repareren van oude radio's. Vrij snel kwam de interesse voor beter geluid, en toen eind jaren zestig hifi in de belangstelling kwam te staan, richtte Vriends een winkel op. Aanvankelijk nog met televisie-apparatuur en scheerapparaten er bij, maar al snel specialiceerde hij zich in uitsluitend hifi.



25 JAAR HIFI, VAN HOBBY TOT PROFESSIONE

door Chris de Raad

Rob Vriends moet even nadenken, "het is al weer 25 jaar geleden, ik ben begonnen in het pand hiernaast nummer 63, een klein winkeltje. In die begin periode werden er vooral veel bouwpakketten verkocht, maar ook antennes, televisietoestellen en dergelijke. Al snel werd met name de spoelenrecorder erg populair, daar heb ik er veel van verkocht. Daarna kwamen de versterkers en luidsprekers. De consument toonde belangstelling voor beter geluid.

Ik ben daar op ingesprongen en begreep dat ik me moest specialiseren. 'k Heb toen gekozen voor uitsluitend hifi". Dat Vriends de juiste keuze had gemaakt bleek achteraf. Zijn winkel werd te klein. "we hebben veel klanten uit de regio, dat was toen al. Toevallig kwam het belovende pand vrij, dat was in 1985. We hebben de twee panden toen stevig verbouwd en twee luisterruimtes geconstrueerd die akoestisch volledig van elkaar gescheiden zijn. Beneden hebben we een "harde" ruimte met een stenen vloer en boven een luisterruimte die wat meer is aangekleed met ondermeer een vaste vloerbedekking en akoestisch gedempte muren. Klanten kunnen, afhankelijk van hun eigen huiskamer, in een van beide ruimtes luisteren. Onder bepaalde condities kan de klant zelfs bijvoorbeeld luidsprekers op proef krijgen". Lachend verteld de eigenaar verder; "We maken hier wel mee dat echtgenotes, aanvankelijk niet gelukkig met de aankoop van grote luidsprekers door manlief, later komen vertellen dat de muziek nu zó mooi klinkt zodat de televisie uit blijft".

Rob Vriends staat nog steeds met veel plezier zelf in de winkel, samen met zijn bedrijfsleider Robert Caniëls runt hij de zaak, geassisteerd door een aantal parttimers. In de zaak zijn overzichtelijk de verschillende merken opgesteld. Er is met name een grote keuze in luidsprekers: Impuls, BNS, Driade, Elipson, Van Medevoort, B&W, KEF, Quad en nog veel meer. Luidsprekerkabels en interlinks zijn er van o.a. van den Hul, Monster, Straigt Wire en Oehlbach.

Op de schappen staan vertrouwde merken zoals Marantz, Denon, Nakamichi, NAD, TEAC en Dual. Maar ook minder alledaagse merken worden geëxposeerd, bijvoorbeeld de buizenversterkers van Van Medevoort en AMC. Daarnaast heeft men de gehele versterkerlijn van Aaron en Duson op voorraad. Er is een grote keuze aan hoofdtelefoons, de elektrostatische van Sennheiser HE/HEV 70 (Fl. 2.499,-) is prominent uitgesteld. En vanzelfsprekend kan alles -doorgaans op afspraak- beluisterd worden in een van de twee luister-

ruimtes. "We zijn gebaat bij tevreden klanten, daarom trekken we heel wat tijd uit voor een luistersessie. We demonstreren doorgaans niet met speciale high-end CD's maar vragen de klant zelf CD's mee te nemen, dat vinden we eerlijker. We forceren niets, de klant moet zich vooral op zijn gemak voelen, je moet als het ware een vertrouwensband opbouwen, dat maakt deel uit van onze verkoop-filosofie".

Opmerkelijk is het aantal draaitafels dat in de winkel staat bij een vitrine vol met elementen en naalden. "We hebben voornamelijk nog Thorens en Dual draaitafels in het programma, maar ook de "Little Pink Triangle". Er komen hier veel klanten met een aanzienlijke platencollectie, die zet men echt niet bij de vuilnisman. In tegenstelling tot wat men denkt zijn er relatief veel elementen leverbaar en van de naalden is vrijwel alles nog leverbaar", aldus Vriends. De assortimentskeuze wordt wel overwogen samengesteld. "Grofweg kijken we naar twee punten: prijs-kwaliteitverhouding en de importeur. Deze moet achter zijn product staan en het service-apparaat moet optimaal zijn. Daarnaast spitsen we het assortiment ook toe op ons klantenbestand. We hebben een trouwe klantenkring, zelfs klanten van 25 jaar geleden komen hier nog". Er komt een glimlach op het gezicht van Vriends en hij vervolgt: "Laatst kwam er een klant binnen met een Quad 303. 'Meneer Vriends' zei hij lachend, 'Ik heb deze versterker 25 jaar geleden bij u gekocht en hij is nu al stuk'. Uiteindelijk heeft deze man een nieuwe Quad-set gekocht".

Vriends Hifi beschikt over een eigen technische dienst. Alle cassettedecks die verkocht worden, worden zonder meerkosten afgeregeld op de bandsoort die de klant wenst; normaal kost het afregelen van een deck Fl. 40,-. Armen van platenpelers worden uiterst nauwkeurig afgesteld met behulp van de scoop. Alle soorten reparaties aan hifi-apparatuur wordt door de technische dienst verricht tegen billijke tarieven.

De inzet en 25 jaar ervaring van de eigenaar heeft het bedrijf niet alleen in Rotterdam faam bezorgd, maar ook ver daar buiten...

Vriends Hi-Fi
Nieuwe Binnenweg 63
3014 GD Rotterdam
tel. 010 - 436255

VRIENDS HI-FI 25 JAAR

Nieuwe Binnenweg 63 - tel. 010 - 4362554

BEFAAMDE MARANTZ CD11 mkII CD-SPELER NU BETAALBAAR

- * met gedempt verend, gietmetalen, professioneel loopwerk CDM-4
- * geselecteerde (1-bit) dual DAC's TDA 1547
- * beproefd digitaal filter SM5803AP (géén rimpels!)
- * XLR, cinch en optische uitgangen
- * audiofiele componenten
- * 2 jaar garantie
- * inruil oude cd-speler eventueel mogelijk



CD53 MARANTZ

van 8980,- voor

4995,-

Topklasse CD-speler voor een lage prijs:

599,-



Deze speler werd in de consumententest

nr 1!

PM90 SE versterker

- * MOS-FET's
- * Klasse-A tot 30 W/130 W klasse AB
- * 4-voudige potmeter met kuntsstof weerstandsbanen
- * Koperpolystyreen koppelcondensatoren
- * XLR gebalanceerde ingang voor CD
- * Cinch ongebalanceerde CD-ingang

nu voor

5999,-

Classified

Te koop aangeboden:

1 set magnetostaten, zelfbouw, Visaton RHT 12/9 Fl. 175,-
Tel. 076-416048

Meridian, 263 DELTA SIGMA D/A-converter. Koop datum 08-07-1993. Nieuw-prijs Fl. 1.375,-. Vraagprijs Fl.600,-.
Tel. 01718-74907

Cyrus II + PSX versterker ± 1.5 jaar oud. Prijs Fl. 1.500,-.
Tel. 043-438229

Kwalitatief zeer goede Amerikaanse versterker, **SCOTT 416**. 5x lijn in/uitgang incl. 2 tapedecks en mic. ingang. Klinkt mooi! Fl. 250,-.
Tel. 05960-17250 na 19.00 uur

Paar Bi-wired Rogers LS 3/5 a BBC-monitoren. Nog geen jaar oud en in absolute nieuwstaat!! Alle verpakkingsmaterialen en aankoopbon aanwezig. Afwerking: zwart noten. Deze unieke speaker is in Nederland niet meer verkrijgbaar! Fl. 1.900,-. Linn K20 luidspr. kabel, 4 x 3,5 mtr (bi-wired) met vergulde spades. Nieuw Fl. 285,- nu fl. 150,-! E.v.t. ruilen tegen perfecte Quad ESL 55 speakers!
Tel. 08346-63342

'Audiophile 'Le Monstre'. Perfect (zwaar) gebouwd. Tevens 2 grote buizenmonoblokken +/- 7 Watt, triode en foolproof. Beiden fraai geluid, prijzen n.o.t.k. Ook 2 x 5 m Monster Powerline fl. 50,- en 2 x 3 m v.d. Hul CS122 fl. 25,-. Alles wegens overcompleet en te beluisteren.
Tel. 05480-13634 (Wieger)

A-80 hybride versterker, in losse onderdelen; maar compleet. Vraagprijs fl. 3.000,-. 2 x Dynaudio basluidsprekers, 24W100 en 30W100, resp. fl. 200,- en fl. 250,- per stuk.
Tel. 010-4740270

Infinity Kappa-9 Luidspreker. Harman Kardon verst. HK 6950 + CD-sp. HD 7600-II + tun. TU 9600 + Taget Rack (nw. fl. 13000,-).
Tel. 05750-26675

In deze rubriek kunnen lezers gratis kleine advertenties plaatsen. Stuur uw advertentie per brief of briefkaart naar **Audio & techniek, Postbus 748, 3000 AS Rotterdam**. Vermeld daarbij in de linker bovenhoek: **"CLASSIFIED"**

Handbuch der Audio-Schaltungstechnik van P. Skritek (geen bouwbeschrijvingen, wel veel formules, theorie en praktijkvoorbeelden), 450 bldz. fl. 60,-. Audioapparatuurspecial van Elektuur fl. 5,-. Audioelektronica & Hifi luidspreker special v. Elektuur met bouwbeschrijving van professionele vervormingsmeter fl. 5,-. Transistor Audio Amplifiers, Richard F. Shea uit 1957 (Basisinformatie voor het ontwerpen van transistor versterkers) fl. 20,-. 25 Radio Bulletins uit de jaren '37 tot '44, ingebonden fl. 35,-.
Tel. 01640-34378 (Kees)

Technics MC PrePre amplifier type SU-3000MC fl. 75,-.
Tel. 013-685535

Quad 303 eindversterker, in perfecte staat, met nieuwe voedingselco's fl. 500,-. Luidsprekersysteem Bang & Olufsen, type Beovox 1200, als nieuw, fl. 895,- voor de set (nieuw fl. 1200,- per stuk). Voor serieuze reacties alles te beluisteren.
Tel. 03417-56106 na 19 uur

Buizeninformatiemap (+/- 150 bldz.) over werking, uitgangsprincipes, schema's (legendarisch en nieuw) data grafieken, tips etc. fl. 50,-.
Tel. 070-3973312

Nakamichi LX-3 kwaliteits cassettedeck. Met doos en handleiding. Als nieuw Fl. 750,-
Audiostatic ES 300 RS, electrostatische luidsprekers, zwart pianolak. In nieuwstaat, 1 1/2 jaar oud. Fl. 4.995,-.
Tel. 010-4145927

Dual Golden One + Vanden Hul MC-1000. Zeer weinig gebruikt. T.e.a.b.
Tel. 01650-59445 na 18 uur

Onderdelenset voor **single ended 807 tetrode versterker** (zie Sound Practices 2/92), bestaande uit o.a. 2 smoorspoelen 10 H/75 mA, 6 stabilisatiebuizen OC3/OD3W, 2 porceleinen buisvoeten UX5, 2 anodekappen 807, 3 x 5U4g (Milspec), 4 papercaps Jensen 0,39 uF/630 V, 2 elko's 120 uF/400 V en 4 elko's 220 uF/500 V. Samen fl. 350,-. 2 power triodes GL211 (VT4C) fl. 200,-.
Tel. 08367-64933 na 18 uur

Stax Top-electrostaat koptel. Lambda Signature met 100% buizen - custom versterker 6N, handbedraad wcaps, Holco fl. 1.450,-. Demo analog/digital.
Tel. 079-163885

Voedingstrafo, met kap, voor buizenversterker, sec. 325 V/250 mA, 2 x 6,3 V/4 A, 40 V/100 mA fl. 80,-. Electronisch cross-over met Linkwitz filter fl. 400,-. 9 buizen PL36, samen fl. 45,-. 1 paar E182CC fl. 30,-. 1 paar E88CC fl. 45,-. 2 paar EL34 fl. 40,-.
Tel. 08367-64933 na 18 uur

3 paar nieuwe **Baton luidsprekers** voor een derde van de winkelwaarde. 1 paar monitoren met kabels, kegels en stands fl. 1.400,-. 1 paar zuilen met kabels fl. 1.100,-. 1 paar zuilen met kabels fl. 1.300,-.
Tel. 02991-1245 (vragen naar Stanley)

Accuphase 206, champ.kl. 15 mnd nw fl. 3.500,- nu fl. 2.100,-. Solosound electrostaten + audiolab forto basluidspreker nw fl. 4.500,- nu fl. 1.200,-. Monster 3-Plus luidsprekerkabel 2 x 3,5 mtr nw fl. 140,- nu fl. 85,-. Vanden Hul MCD352 2 x 3,5 mtr nu fl. 135,-. B&W DM1400 LS nw fl. 2.000,- nu fl. 875,-. B&W 802 nw fl. 4.600,- nu fl. 1.995,-. Cyrus Two nu fl. 595,-. Vanden Hul interlink D102 2 x 6 mtr nu fl. 150,-. Idem 2 x 5 mtr. fl. 125,-. Audio lichtnetfilter fl. 375,-.
Tel. 02280-17047

Classified

US high quality single ended stereo amp with real Cetron 300B output tubes, also takes 2A3's, 6B4's etc. Current source circuit, DC-heating of all tubes, black chassis with gold lettering and oak wooden side panels. With orig. Cetron tubes DM 3.800,-. With Chines 2A3 tubes DM 2.900,-
Tel. 0049-2331-335738 (16 - 22 hours)

Audio Research Classic 60 buizen eindversterker. 5 maanden jong. Nauwelijks gebruikt. fl. 6.700,- (nieuw fl. 11.000,-). Rogers LS 3/5a BBC-monitoren, zwart. Bi-wired. Nog géén jaar oud. van fl. 2.500,- voor fl. 1.700,-. Beide zijn mooier dan nieuw, en alle verpakkingsmaterialen aanwezig. Deze legendes in muziekreproductie zijn op afspraak te beluisteren. Ook te koop: 2 x 3,5 mtr Linn K20 luidspreker kabel + conn. fl. 75,- en Monitor PC zilverinterconn. 2 x 1,8 mtr fl. 75,-.
Tel. 08346-63342

Eindversterker 2 x 50 Watt. Zeer aangenaam geluid. Zelfbouw, audiofiel ontwerp. Fl 750,-
Tel. 070-3973312 na 18 uur

Cyrus One, jongste model: zwart. Engels No-Nonsense kwaliteit; zéér muzikaal! Mooi bij klassiek en jazz. Straight bij popmuziek. Veelvuldig in de prijzen gevallen! Nwprijs fl. 875,- vraagprijs fl. 450,-.
Tel. 085-427776

Wegens omstandigheden te koop: **Sony CDP-559ES** 1 jr fl. 1.250,-. Sony TAF-770ES 1,5 jr fl. 1.100,-. Sony TAN-80ES 0,5 jr fl. 1.500,-. Sony tuner 770 ES 1,5 jr fl. 600,-. Boxen Philips FB825 fl. 1.150,- pp. Alles zwart, boxen walnoot.
Tel. 01720-95872

1 paar **Latham SP160** serie hoogte 63 cm tegen 2 x +/- 3 m Ocos of 2 x 3 m Magnum Vandenhul tegen 2 x 3 m Ocos.
Tel. 01745-13002

Nieuwe uitgangstrafo's voor single ended transistorontwerp van l'Audiophile. Diverse R>V>S> versterkerkasten (evt. op maat).
Tel. 013-361843

B&W DM7 speakerboxen kleur noten heel mooi van fl. 2.200,- nu per stel fl. 950,- oerdegelijk. JBL L300 speaker boxen afm H80 B55 D55 cm. Belastbaar 300 Watt. Legendarische Topklasse. Nieuw fl. 10.000,- nu vr.pr. fl. 3.500,-. Luxman Laboratory serie tuner, voor- en eindversterker met VU-meters + cassettedeck + toonregelaar equalizer en peaklevel. Nieuw fl. 16.000,-. Legendarische Top High End. Exclusieve Micro DQL120 draaitafel. Houten voet + Stax arm UA9 + Stax condensator element. Mooiste van de wereld, aansluiten op aux. Nieuw fl. 4.500,- nu vr.pr. fl. 1.850,-.
Tel. 075-211568

Een stel **Dynaudio 4-weg luidsprekers** bestaande uit: 30W100, 24W100, D54 en D21 in 120 ltr piramide kast.
J. de Koning, Alb. Agneslaan 318, 3136 NH Vlaardingen.

Teac V-970X cassettedeck, L+R bias + level, 3-kops, B/C/HX-Pro/DBX, afstandsbed., e.a. fl. 600,-. Denon PMA-920 2 x 105 W versterker, optical Class A. Nieuw fl. 1.450,- nu fl. 600,-. Technics SLDD33 draaitafel direct drive, plateau verzaard met bitumen, met Ortofon X3-MCP element t.w.v. fl. 300,- samen voor fl. 350,-.
Tel. 020-6100083

Voor **Lafayette versterker**: complete set buizen (5 x ECC83, 4 x EL84, 1 x GZ34) merk RSD, alsmede 4 stuks Wima MKP10, 0,047 uF. Weinig gebruikt (+/- 100 uur). Inclusief verzendkosten fl. 75,-.
Tel. 040-454284

Revox A-77. In perfecte staat, 4 sporen recorder. Mét Revox slide-automatic (voor banddia serie's). Prijs n.o.t.k.
Tel. 045-722021

Quadral Amun MK V, 3 mnd. nw.pr. fl. 2.800,- vr.pr. fl. 2.100,- Plus marmeren platen en spikes. Nakamichi versterker I.A.3 nw.pr. fl. 1.100,- vr.pr. fl. 800,-. 3 mnd alles oud in nwst. plus dozen.
Tel. 05178-14521 na 18 uur

Te koop gevraagd:

Shure V15 MD element.
Tel. 070-3973312

Marantz CD94 MK II, zwart. Goede prijs indien in onberispelijke staat.
Tel. 0932-(0)11-447412 (België)

Zoek **QED Hoofdtelefoonversterker** welke via een lijnuitgang van de versterker wordt aangesloten, bijv. MB45. Graag redelijke prijs.
Tel. 05987-27011

B&W model 801 series III en Sumo eindversterker model 10.
Tel. België 02/725.10.43 (na 18 uur)

Schema's voor eindversterkers met VT4C/211 powertriodes. Alle onkosten worden vergoed.
Tel. 078-412826

Meridian 204 Tuner.
Tel. 020-6934221

Welke Amsterdamse audiofiel in bezit van zeer goede platenspeler + voorversterker (liefst buizen) en een zeer goed cassettedeck wil tegen nog nader overeen te komen betaling per plaat (een aantal van) mijnplaten op zeer goede cassette bandjes overzetten.
Tel. 020-6891086 of 6838708 ('s avonds)

MD element Shure Ultra 500
Tel. 070-3973312 na 18 uur

*High Fidelity
wordt
Live Fidelity*

Vraag Audio Import om meer informatie.

Audio Import Industrieterrein De Zodde 3,1231 MA
Postbus 124 • 1230 AC Leodsrecht • tel. 02158-26322 • fax 02158-26333

MONSTERCABLE

HOME-HIFI

VISATON



ZELFBOUW

VISATON



CAR-HIFI

VISATON

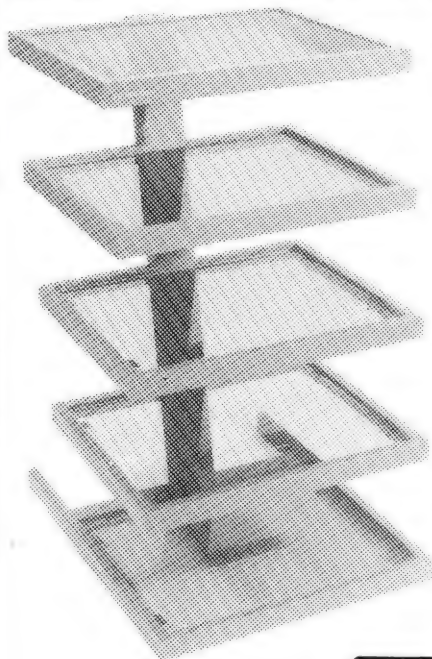
Importeur
voor de
Benelux:

HACAVÉ BV
HAGERHOFWEG 16
5912 PN VENLO



STANDESIGN

HiFi-RACKS en
LUIDSPREKERSTANDS



In een prachtig design, solide gebouwd en voornamelijk afgevoerd, presenteert Standedesign een volledig nieuwe serie HiFi racks en luidsprekerstandaards.

Grote keus in uitvoering en kleur. De racks zijn verkrijgbaar met glasplaten en altijd uitgerust met top en bottom spikes. Gun uw apparatuur de beste behuizing.

Verhoog de prestaties van uw luidspreker op een statief met de juiste hoogte.

Informatie en documentatie bij de importeur.

Viertron

VIERTRON BV
Zuideinde 2
2991 LK Barendrecht
Telefoon 01806-18355.

ABONNEMENTEN

Een abonnement is de beste manier om u ervan te verzekeren dat u geen nummer mist. Bovendien geeft een abonnement u het voordeel van de aanbiedingen van de A&T Accessoires Club.

De abonnementsprijs voor 10 nummers van Audio & Techniek bedraagt fl. 60,-. U kunt daartoe de in het blad gevoegde antwoordkaart invullen en portovrij opsturen. Daarna ontvangt u van ons een acceptgirokaart. Ook kunt u het bedrag rechtstreeks overmaken op onze postrekening 5822023 t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Het abonnement gaat in met het eerstverschijnende nummer ná ontvangst van uw betaling.

Belgische abonnementen

Belgische lezers kunnen zich abonneren door de in dit blad gevoegde antwoordkaart in te vullen en op te sturen dan wel Bfr. 1200 over te maken op de Belgische Cerabank, bankrekening nummer 730-1402334-01 ten name van Audio & Techniek te Rotterdam.

Abonnementen overige landen

Ook vanuit andere landen kunt u zich abonneren op A&T. Buiten Nederland gelden de volgende abonnementsprijzen per 10 nummers:

Duitsland, Frankrijk, Groot Brittannië: fl. 90,-
Overige landen: fl. 110,-

Audio & Techniek Accessoires Club

De abonnees van A&T kunnen wij een aantal audiofiele accessoires aanbieden waarmee de audio installatie voor een gereduceerd bedrag opgewaarderd wordt. Ook een aantal uitgaven zijn tegen gereduceerd tarief verkrijgbaar.

Bitstream

een vloeistof waardoor het geluid van de CD meer gedetailleerd wordt weergegeven fl. 39,50

Proefflacon **Bitstream** fl. 7,50

A&T Kimber Interlink

per stereo meter incl. 4 WBT stekers fl. 95,-

per 50 cm (mono) extra fl. 10,-

Uitgaven A&T:

A&T nummers 6 t/m 20 fl. 7,50

Afstudeerverslagen fl. 35,-

Audio Discussions fl. 12,50

Software:

LS-PRO versie 2.1 fl. 65,-

A&T Utilities (luidsprekerfilters en verzwakkers) fl. 40,-

AUDIOCLUB

In Leeuwarden is sinds enige tijd een audioclub werkzaam. Tijdens clubavonden worden demonstraties gegeven, modificaties uitgevoerd en men bouwt gezamenlijk apparatuur. Verdere informatie is verkrijgbaar bij:

Eric Effing tel. 05109-4773 of
Erich Bouwkamp tel. 05105-1177

LP's

Nieuwe LP's, opgenomen met analoge apparatuur, worden nu door het Amerikaanse label Mosaic Records vervaardigd. Op dit label zijn voornamelijk Jazz opnamen te vinden. U kunt een catalogus aanvragen bij:

Mosaic Records
35 Melrose Place
Stamford
Connecticut 06902 U.S.A.

High End Studio

In het Belgische Leuven is onlangs een nieuwe luisterruimte ingericht voor demonstratie en verkoop van High End producten. Men voert o.m. JBL, Impulse, Meridian en Harman Kardon. Ook accessoires zijn er te vinden zoals Monster en Audio Selection kabels én, voor de doehet-zelver, ALPS potmeters. Op afspraak kan alle apparatuur beluisterd worden.

High End Studio
Paul Delvauxwijk 1
3000-Leuven
tel. 016-235360 of 237755

SME

Onlangs werd de SME-20 verkozen tot 'Beste High End Audio apparaat van het jaar 1993-1994. Dit model is een uitgekledede versie van het topmodel, de SME-30. De draaitafel wordt geleverd in twee uitvoeringen: zonder arm voor fl. 8900,- dan wel mét SME series V arm voor fl. 12900,-.

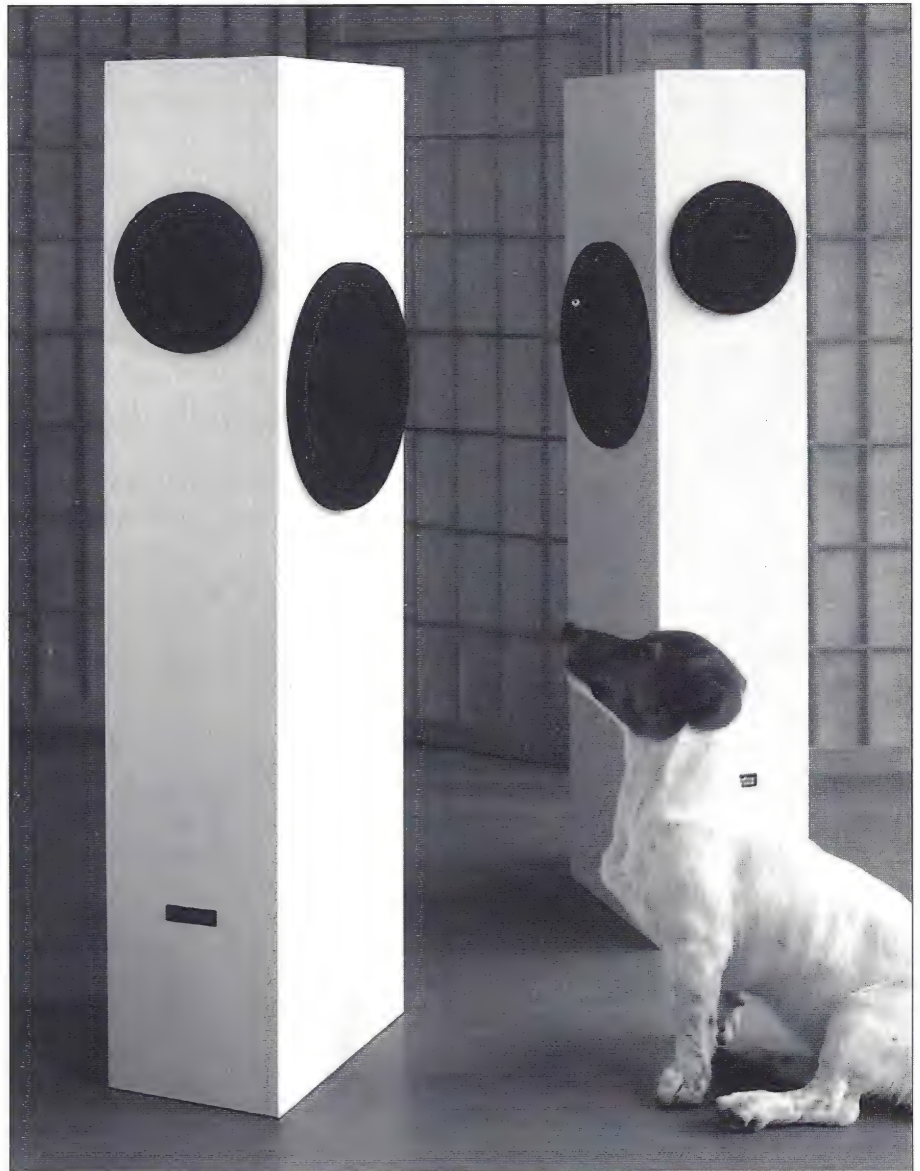
Pro-Box Import
tel. 075-157252

Adverteren in dit unieke blad?
Bel dan nu voor tarieven en plaatsingsvoorwaarden:
Marc van Stel
010 - 467.40.80

HIFI Nieuws

Kabels

Philips en Monster hebben een samenwerkingsovereenkomst gesloten. De verwachting is dat Philips binnen afzienbare termijn kabels gaat leveren waarin de Monster technologie toegepast is. Muzikale geluiden uit een onverwachte hoek!



SPRING



Onder deze naam brengt de Zaanse luidsprekerfabrikant Hepta een nieuwe luidspreker op de markt. Het is een twee-weg systeem met een hard-wired filter. De filtercomponenten zijn luchtspoelen en audio condensatoren. De kast meet 83x15,5x23 cm (hxbxd) en is met 100 Watt belastbaar. Door de zijwaardse uitstraling wordt een bijzonder ruimtelijk beeld gecreëerd.

De speakers worden als set geleverd in een linker en rechter uitvoering. Voor de kleurstelling kan gekozen worden uit hoogglans zwart, zijdeglans zwart of zijdeglans wit. Het frontdoek is leverbaar in grijs of zwart. De prijs per stuk bedraagt fl. 599,-. Het hondje op de voorgrond is een Jack Russell terrier.

Hepta b.v.
tel. 075-173264

Wire & Insulation

Deze Engelse fabrikant levert puur zilver interlinks voor High End toepassing. De zilveren binnenader is gevat in een Teflon isolatie, waaromheen een verzilverde mantel is aangebracht. De buitenmatel is vervaardigd uit FEP. De kabel kan zowel los per meter als op gespecificeerde lengte en voorzien van Neutrik stekers geleverd worden.

Van dezelfde fabrikant is ook een digitale interlink leverbaar evenals massieve draad van 1 en 0,6 mm met polyamide en Teflon isolatie.

Reference Audio Brussel
tel: 0932-2-2172494

HIFI Nieuws



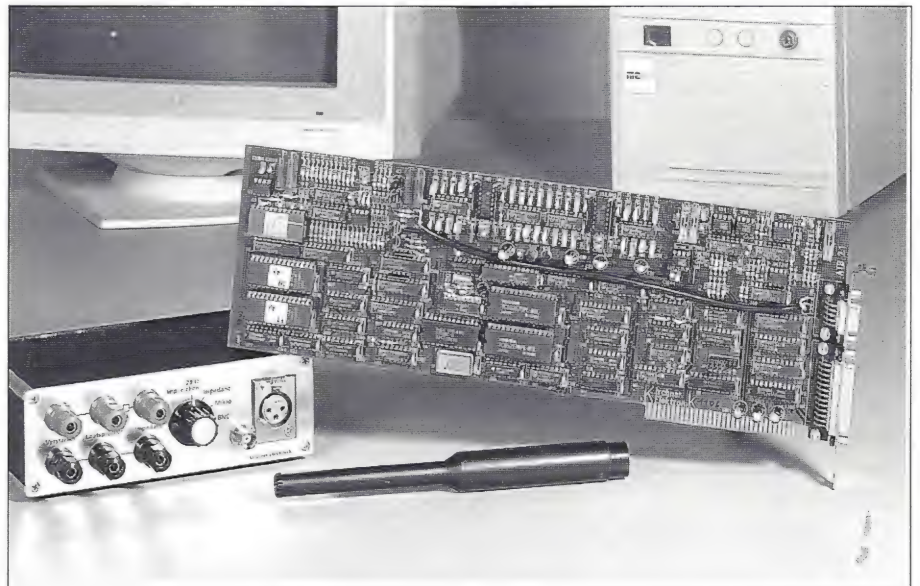
CD-LIFT

Onlangs is een interessant product op de markt verschenen, de CD-lift. Het systeem bestaat uit een mechaniekje wat je in de bestaande behuizing kunt plaatsen. De CD in de behuizing plaatsen gaat dan op de gebruikelijke manier, bij het uitnemen echter hoeft je enkel op een knopje te drukken waardoor de CD uit de klem schiet. Het systeem werkt prima en is nu verkrijgbaar bij platenzaken en grootwinkelbedrijven. Per verpakking van 20 stuks bedraagt de winkelprijs fl. 12,95.



De Duitse fabrikant Kirchner heeft een nieuw meetsysteem ontwikkeld voor het onderzoek aan audio apparatuur. De meetmogelijkheden zijn o.m. FFT-metingen, frequentie-, fase- en impedantiemetingen, Thiele en Small parameters en vervormingsspectra. Het systeem bestaat uit een insteekboard voor de PC en een los kastje en is verkrijgbaar voor fl. 3495,-

Importeur: Audio Components
Tel. 04120-26610



De nieuwe Nederlandse fabrikant CLIO ACOUSTIC brengt een aantal zuilvormige luidsprekers op de markt. Op de foto is één van die modellen te zien, de Clio Acoustic model IV. Door de ongelijkzijdige panelen worden staande golven onderdrukt. Het systeem is opgebouwd als twee-weg systeem met een 13 cm woofer en een 20 mm soft dome tweeter. Volgens de fabrikant wordt een 1e orde (!) filter toegepast. De prijs voor dit model is fl. 2996,- per stel.

Fabrikant: Clio Acoustic
Tel. 02299-1231



Technics DCC

Bij Technics heeft men de problemen met het loopwerk van de DCC-recorders onderkend. Men komt nu met een nieuw type op de markt, de RS-DC8. Het zwaardere loopwerk heeft twee kenmerkende voordelen:

1. het is stabiel, ook voor analoge cassette-weergave
 2. het vooruit en achteruit spoelen gaat aanmerkelijk sneller, twee maal zo snel dan bij de gebruikelijke decks.
- In dit deck wordt bovendien bij weergave de eigen 1-bit MASH technologie gecombineerd met het PASC codeer- en datareductie systeem van Philips. De prijs is aantrekkelijk: fl. 1.499,-

High End '94

Van 18 t/m 21 augustus wordt in Frankfurt weer een échte High End Show georganiseerd. In de hotels Gravenbruch - Kempinski kunnen we weer een groot aantal bijzondere producten beluisteren. Aanbevolen voor de echte liefhebber.

MINIDISK

Sony introduceerde onlangs een aantal nieuwe modellen, waaronder de hiernaast afgebeelde MD-walkman.

HIFI Nieuws

Kintzel & Langen

Deze firma heeft een nieuwe luidspreker ontwikkeld die functioneert als puntbron. Men claimt daarmee een extreem lineaire fasekarakteristiek bereikt te hebben. De luidspreker heeft een forse versterker nodig, minimaal 125 Watt. De winkelprijs bedraagt fl. 9.000,-.



Yacht Boy 400

Van huize Grundig komt deze nieuwe portable wereld ontvanger. Dit apparaat heeft grote overeenkomsten met een echte communicatie ontvanger. Alle banden vanaf 100 kHz tot 30 MHz zijn te ontvangen met de gebruikelijke mogelijkheden voor SSB-ontvangst. Het apparaat voorziet bovendien in FM-ontvangst, heeft een ingebouwde klok, kan op vooraf ingestelde tijden in- en uitschakelen en kan eveneens als wekker dienen. De prijs van deze semi-professionele ontvanger bedraagt slechts fl. 399,-.



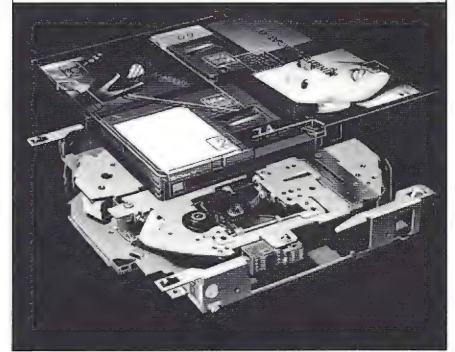
Ook BASF komt nu met opneembare MiniDisk plaatjes. Men wedt nu op twee paarden, zowel DCC als Mini-disk!



HIFI Nieuws

Ook nieuw van Sony is dit MD-deck voor de huiskamer. Men claimt de opname-weergave kwaliteit aanmerkelijk verbeterd te hebben t.o.v. eerdere modellen. ▼

In enkele autoradios komt Sony nu met een MD-wisselaar! Op de foto is het mechanisme te zien, waarmee 4 Mini-Disks geladen en afgespeeld kunnen worden. Dat betekent bijna 5 uur onafgebroken muziek! ▼

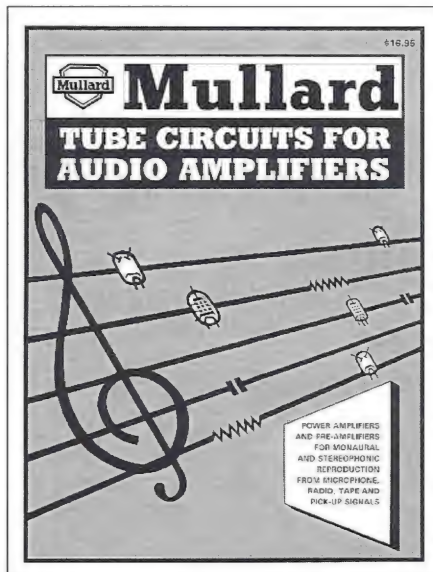


70 Years of Radio Tubes and Valves (John W. Stokes), 250 pag.

Dit boek vertelt de levensgeschiedenis van de radiobuis. Het verscheen in 1982 en verhaalt nog niet de wederopstanding in de huidige hifi. Hoewel het boek van Amerikaanse oorsprong is, wordt zeer veel aandacht besteed aan de ontwikkelingen in Europa. Dat maakt het tot een zeer compleet overzicht, en allerlei anekdotes maken de ontwikkelingsgeschiedenis goed invoelbaar. Het boek bevat honderden prachtige foto's waarop meer dan 1000 verschillende buizen te herkennen zijn. Tevens zijn tientallen oude advertenties afgedrukt. Het boek leest als een roman en de uitgave is zeer verzorgd. Woorden schieten te kort: dit is echt het mooiste boek over buizen!

Mullard Tube Circuits for Audio Amplifiers, 136 pag.

Oorspronkelijk verscheen dit boek in 1959 als verzameling van een aantal Mullard-publicaties. Naast vier inleidende hoofdstukken over versterkerbouw bevat het schema's en bouwhandleidingen van versterkers van 3, 10 en 20 W, een 7 W DC/AC versterker, een aantal regel-, tape- en mengversterkers, een 7 W stereoversterker, een stereoversterker met slechts 3 buizen en een stereofonische voorversterker. ►



Rörförstärkare (buisenversterkers), Jean Hiraga, 150 pag.

Sommigen zullen dit boek ooit onder ogen hebben gehad onder de titel "Initiation aux Amplis à Tubes": de buizenversterkerbijbel van Jean Hiraga. De Franse editie is echter al een tijdje uitverkocht, maar de Zweedse blijkt nog leverbaar! Dit is niet zo'n ramp als het lijkt, want het boek bestaat voor driekwart uit schema's, foto's en andere afbeeldingen, en maar voor een kwart uit tekst. Allerlei klassieke oude (ook Japanse) schakelingen passeren de revue, van het tijdperk '40-'60 noemen we een paar voorbeelden: Quad II, Radford STA25, Audio Research D-40 en -79, Conrad Johnson MV75, Lux MQ68C, de TVA1 Bevat ook datasheets van vele eindbuizen.

The Williamson Amplifier, 40 pag.

De Williamson betekende kort na de 2e wereldoorlog een doorbraak op het gebied van audioversterkers. Het ontwerp verwierf een bekendheid en een populariteit waar weinig andere aan hebben kunnen tippen. Deze (her-)uitgave bevat beide artikelen die D.T.N. Williamson over het basisonwerp in 1947 voor Wireless World schreef, alsmede een vijftal latere artikelen van zijn hand (1949-52) over aanvullingen en modificaties.

Audio Anthology 1, 2, 3, 4, 5. (ca. 135 pag. elk)

In de hoogtijdagen (1945-60) van het Amerikaanse blad Audio zijn tientallen projecten voor zelfbouw gepubliceerd. Meestal buizenversterkerschakelingen, ook een aantal (hoorn-)luidsprekers en op het laatst een enkele vroege transistor-schakeling. Al in 1950 werd de eerste bundel van deze artikelen uitgegeven, en er volgden er nog vier. Die zijn nu allemaal in herdruk verschenen. Elke bundel telt zo'n 30 à 40 artikelen! Graven in de archieven van bibliotheken hoeft niet meer. Je hebt weken vakantie nodig om dit allemaal door te werken!

**The Tube Amp Handbook
Vol.3 (Aspen Pitman), 700
pag.**

Voor liefhebbers van versterkers voor elektrische gitaren. Het boek bevat de complete schematuur van ruim 30 klassieke gitaarversterkers, tips voor service en modificaties daar aan, foto's er van, data-sheets van de meest gebruikte buizen, artikelen over de geschiedenis van dit soort versterkers, over het waarom van de bijzondere klank van buizengitaarversterkers, plus een hoofdstuk over wat je beslist **niet** moet doen.

HIFI Nieuws

**Tube Substitution handbook
(Smith&Buchanan), 150 pag.**

Dit boek bevat lijsten van vervangingstypen van een kleine 10.000 radiobuizen en van enkele honderden beeldbuizen, alsmede de aansluitgegevens van deze buizen. Handig is dat het boek ook vrijwel alle moderne 4-cijferige Amerikaanse militaire aanduidingen bevat (6922, 5751, 7025, etc), omdat het heel recentelijk (1992) is samengesteld. Uiteraard staan ook de CV-codes er in. De meest allround vervangingslijst die we kennen.

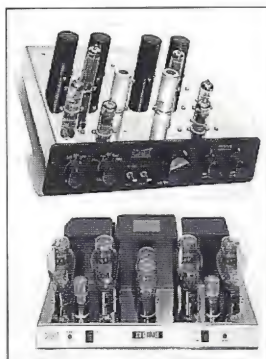
Een prijslijst van deze boeken is op aanvraag verkrijgbaar bij:

deJongComponents
Reggestraat 2
5704 MT Helmond
tel 04920-14661

V&S AUDIO PRODUCTS

Tapijtschelp 8 1112 DS Diemen
Tel/Fax: 020-6999395 OF 6850903

CARY AUDIO DESIGN



AUDIO & TECHNIEK:
Voorlopig beschouw ik de set als een ultieme referentie.300SE en SLP90

H.V.T.:
Ondanks mijn aanvankelijke scepsis ben ik zeer, zeer onder de indruk van deze CARY combinatie. SLM-100 en SLP-70

THE AUDIO OBSERVATORY:
This is the best amplifier that I have ever heard in my system.

300SE

STEREOPHILE:

Obviously, some magic was going on here: smooth, sweet, liquid, with a wonderful sense of spaciousness, and especially of air around the instruments. 300B

STEREOPHILE:

The only problem I had with the 300SE amps is that I didn't want to turn them off and go to bed.

EEN BEETJE AUDIO- INSTALLATIE STAAT OP HET JUISTE STANDPUNT.



AUDIO SELECTION is een uitgebreid assortiment hoogwaardige audio-accessoires.

Dit uitgekende geheel omvat hoogkwalitatieve, zeer goed afgewerkte kegels, spikes, onderlegschijven, rubberdempers en stabilisatoren. Stuk voor stuk perfectioneren zij het getuld.

Dat AUDIO SELECTION de mogelijkheden voor de vakhandel aanzienlijk uitbreidt, spreekt vanuit diverse standpunten gezien, natuurlijk voor zich.

John + Partner NL alleenvertegenwoordiging voor Nederland en België van Elac luidsprekers en elementen, G + BL cinchkabels, Linear Acoustic versterkers en Audio Selection hoogwaardige audio-accessoires.



John + Partner NL

V.O.F. JOHN + PARTNER / BOSCHSTRAAT 11 6921 MB DUIVEN
TELEFOON 08367 - 65202 / TELEFAX 08367 - 66446

**JOHN + PARTNER NL: KLINKEND RESULTAAT
VOOR VAKHANDEL EN CONSUMENT.**

Eerdere nummers

A&T nummer 1 t/m 5 uitverkocht

A&T nummer 6

MS-DAC (1), een artikelserie met een nieuwe aanpak van A/D-conversie
PMR: bouwontwerp voor een nieuw luidsprekersysteem: "The Poor Man's Reference"
Horen (3) De werking van het gehoor

A&T nummer 7

Test Draaitafels
T.O.A.S.(3) ontwerp van een "audiophile" voorversterker
Zelfbouw Draaitafel (1)
MS-DAC (2)
Horen (4)

A&T nummer 8

MS-TUBE, ombouw van een Philips buizen versterker
MS-DAC (3)
Zelfbouw Draaitafel (2)

A&T nummer 9

T.R.U.E. ontwerp regel- en voorversterker met buizen
Horen (5)
Ontwerpen van luidspreker filters (1)

A&T nummer 10

Zelfbouw Draaitafel (3)
Luidspreker Filters (2)
T.R.U.E. (2)

A&T nummer 11

Test Luidsprekerkabels
Test Cassette decks Budget Klasse I

A&T nummer 12

A-25 ontwerp hybride 25 Watt versterker
Horen (6)

A&T nummer 13

Test Interlink kabels
Zelfbouw eindversterker A-25 (2)

A&T nummer 14

Test Luidsprekers Budget Klasse IV
Test DAT-recorders
1-bit technieken (1)
Muziek voor Duizend Piek (2)

A&T nummer 15

Ontwerp buizen regelversterker
1-bit technieken (2)
MS-Switch (1): lijntrap zonder vervorming

A&T nummer 16

1-bit technieken (3)
Horen (7)

A&T nummer 17

Compact Disc Special
CD-poetsmethoden (1)
MS-Switch (2)

A&T nummer 18

Klaré Buizenversterkers
CD-poetsmethoden (2)

LEZERS SERVICE

Audio & Techniek heeft naast actuele berichten en testen ook artikelen over techniek, perceptie en zelfbouw. Indien u niet eerder met A&T heeft kennis gemaakt stellen we u in de gelegenheid om eerder uitgebrachte nummers na te bestellen. De hieronder vermelde prijzen zijn inclusief verzendkosten.

A&T nummer 19

Test Midisets
Bespreking Lecson Quattra versterker
Monster kabels

A&T nummer 20

Test Draaitafels
B&O System 2500
Bouwontwerp A-15 Mk III
Horen (8) slot

A&T nummer 21

Audio Innovations 300, een muzikaal wonder-tje!
Test Receivers
L-40, een nieuw luidspreker ontwerp

A&T nummer 22

Test Luidsprekers Budgetklasse II/III
Test Luidsprekerstands
Liverpool: muzikale miniset

A&T nummer 23

Test DA-converters
Bouwontwerp regelversterker P9
'The Sixes' luidsprekers van Tannoy
Meten in audio met de Kemtec processor

A&T nummer 24

Kegels en spikes
Bouwontwerp regelversterker P9 (2)

A&T nummer 25

Test Voor- en Eindversterkers met buizen en transistoren tot fl. 12.000,-
Modificaties aan CD-spelers
Interlinks in theorie en praktijk

A&T nummer 26

SRPP, nieuwe benadering van een buizen lijn-trap
Audio Alchemy D/A-converter

A&T nummer 27

Test Cassette decks Budgetklasse II
'Freek', een nieuw low budget luidsprekeront-werp voor zelfbouw
Ongaku, een Epineuze versterker
Aitos OTL versterkers
Dual 505-4, een platenspeler van formaat

A&T nummer 28

Tegenkoppeling (1)
Spikes

A&T nummer 29

Technics + Hepta, een bijzondere audioset
Musical Fidelity audio set
Test luidsprekers Budgetklasse I
Tegenkoppeling (2)
Post-D/A, lijnuitgangsversterker voor 1-bit CD-spelers
BEARD DAP-1 D/A-converter

A&T nummer 30

Test Personal audio
Audiostatic, electrostatische luidsprekers
DCC, de werking van het systeem
Pioneer Legato Link CD-speler
PAS Project Two draaitafel

A&T nummer 31 uitverkocht

A&T nummer 32

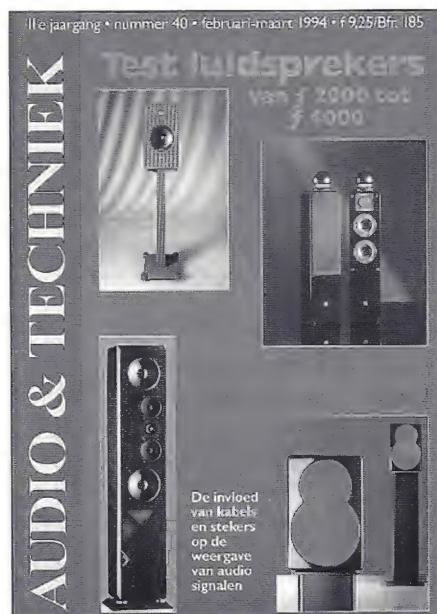
Luidspreker Special
Audio Innovations L2 + 1000 versterkercombi-natie, een snoepje voor de audiofiel

A&T nummer 33

Techniek: Sony Minidisk
Pavane, een Nederlandse electrostaat
NAD, versterkers en CD-spelers
Test CD-spelers Budgetklasse II
L-90, ontwerp 3-weg luidspreker (2)



A&T nummer 34

Test Cassette decks Budget Klasse II
AMC Hybride versterker
Ontwerp P 11 buizen regelversterker (1)

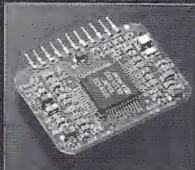


Uitgave • nummer 41 • april 1994 • f 9,25/Bfr. 185

Test D/A-converters
van f 5.000 tot f 30.000

DOLBY-S
made by
Sony



Test Receivers

zelfbouw ontwerp MM-voorversterker

A&T nummer 35

Test CD-spelers tot fl. 3500,-
Grundig ohne Muting
A-30, ontwerp hybride eindversterker (1)

A&T nummer 36

Tets Interlink kabels
Test Tuners tot fl. 2000,-
A-30, bouwontwerp (2)

A&T nummer 37

Test CD-spelers Budgetklasse I
Test Luidsprekers Budgetklasse III
PTA: a Poor Man's Tube Amplifier
L90, wijziging basreflexkast (3)

A&T nummer 38

Test Versterkers Budget Klasse III
Sony CDX-707-ES CD-speler
Sony MDS-101 MiniDisk speler
Dolby Prologic Surround

A&T nummer 39

Klasse "A-part", ervaring van een doe-het-zelver met de A-15 versterker
Test Versterkers Budget Klasse I
Vergelijking MC, CD, MD en DCC
De Classic Stereo 25, zelfbouw van Audio Innovations

A&T nummer 40

Test Luidsprekers Budget Klasse III
PTA-2, update voor de Poor Man's Tube Amplifier
Dolby Pro Logic Surround Sound (2)
Analoog of digitaal? DCC nader aan de tand gevoeld

A&T nummer 41

Test D/A-converters tot fl. 35.000,-
Test Receivers
Dolby-S cassette systeem
ontwerp MM-voorversterker

LEZERS SERVICE

TELEFONISCHE SPREKUREN
Voor adviezen op Hi Fi en audiogebied kunt u de redactie telefonisch bereiken: iedere woensdag van 10 tot 17 uur
010 - 47.77.422

Demonstraties

Geïnteresseerden kunnen voor demonstratie van de diverse (zelfbouw-) producten van onze luisterruimte gebruik maken. We bieden daarvoor twee mogelijkheden, luisteren tijdens een één uur durende groepsessie of luisteren tijdens een individuele sessie van een uur.

De voor deze service verlangde vergoeding bedraagt:

tijdens de groepsessie per persoon fl. 20,- (fl. 15,- voor abonnees)

tijdens individuele demonstraties per persoon fl. 20,- met een minimum van fl. 60,- (fl. 15,- resp. fl. 45,- voor abonnees)

U kunt een demonstratieafspraak maken via de redactietelefoon 010-4777422.

Bestelprijzen (per stuk): (Zie ook A&T Accessoire Club!)	prijs
A&T alle nummers	10,- p.st.
AUDIO DISCUSSIONS per stuk	15,-
AD-1. Gesprek met Matti Ojala (Engels). Perceptie en psychoakoestiek, een ronde tafel gesprek.	
AD-2.	uitverkocht
AD-3. Gesprek met de ontwerpers van Mission, Farad en Henri Azima. Gesprek met Onkyo ontwerpers.	
AD-4. Electronenbuizen: Ontwerp, fabricage, toepassing, slijtage. Gesprek met een Philips ontwerper.	
Bouwbeschrijvingen per stuk	15,-
A-15 Mk III eindversterker	
Afstudeerverslagen	
N.B. Deze verslagen zijn géén bouwbeschrijvingen!	
AV-50, ontwerp 50 Watt hybride eindversterker, 83 pagina's	45,-
AV-Filters, berekeningen voor luidsprekerfilters, 160 pagina's	45,-
AV-MT10, Ontwerp Monotriode eindversterker met de 6C33, 110 pagina's	45,-
Printplaten	
AT-893 filter voor L-61	50,-
AT-894 filter voor L-80	50,-
AT-910 mono eindversterker A-15 Mk III	50,-
AT-911 mono voeding A-15	35,-
AT-913 stereo lijntrap P9 regelversterker	85,-
AT-914 stereo verzwakker P9	30,-
AT-915 stereo voeding regelversterker P9	45,-
AT-930 stereo voeding P11 regelversterker	95,-
AT-931 stereo lijntrap P11	85,-
AT-932 stereo MM-voortrap P11	95,-
AT-935 mono eindversterker A-30	130,-
Software voor luidspreker berekeningen	
LS-PRO versie 2.1	75,-
A&T Utilities versie 2.0	45,-
U kunt eerdere nummers, printplaten en software bestellen door het genoemde bedrag over te maken op postrekening 58.22.023 t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Bestellingen door Belgische lezers door overmaking van het bedrag in Bfr op onze rekening bij Cera-bank nummer 730-1402334-01 (omrekenkoers: fl. 1,- = Bfr 20). Vermeld dan in de rechter bovenhoek van uw girokaart het gewenste artikel. Alle bestellingen worden uitgevoerd na ontvangst van uw betaling.	
Balieverkoop	
Alle genoemde artikelen zijn ook à contant af te halen: iedere vrijdag tussen 13 en 17 uur op ons redactieadres Aleidistraat 3 te Rotterdam.	

JOHN & PARTNER

10
JAAR
GARANTIE

Een service, die alléén uw ELAC-dealer bieden kan. ELAC-kwaliteit made in Germany. Geproduceerd volgens de strengste kwaliteitsnormen door een van de beste duitse luidsprekerfabrikanten.

ELAC
MADE IN GERMANY

Inlichtingen: John & Partner NL, Boschstraat 11, NL 6921 MB Duiven, Telefon: 08367-65202
John & Partner Vertriebs-GmbH - Deutschland: Rendsburger Landstraße 215, D 24113 Kiel

K I E L



American Audio Import

TDR buizenversterker kits

In ons programma vindt u een aantal voor- en eindversterkers van 10 tot 65 Watt die door elke doe-het-zelver zijn te konstrueren. De versterkers zijn alle op print uitgevoerd en op aanvraag met behuizing leverbaar.

Naast deze eigen ontwikkelde versterkers leveren wij ook: papier/olie condensatoren, buizen, transformatoren, buiskoelers en kabels.,

Vraag onze gratis catalogus aan bij:

American Audio Import, Postbus 8179



V&S AUDIO PRODUCTS

Tapijtschelp 8 1112 DS Diemen

*TUBES TUBES TUBES TUBES
TUBES TUBES TUBES TUBES
TUBES*

"From Russia with love": SOVTEK BUIZEN

5U4G	used by CARY AUDIO	14,50
GZ34	exact copy MULLARD	25,—
EL84/6BQ5	used by AUDIO NOTE	8,50
EL84M/6BQ5WA	militaire EL84, long live, more output, performs better	17,50
6L6WGC/5881	de beste ter wereld, used by FENDER, MARSHALL, VTL etc., zeer goed	19,50
6V6GT	used by SLM	15,—
6550WA	militaire uitvoering, used by AUDIO RESEARCH, JADIS, DAVID MANLEY, CARY AUDIO etc.	65,—
EL34G	sensational new slimline, sounds very warm, performs better	32,50
EF86	zeer degelijk	15,—
6C33C-B	triode, great for OTL amps, Ri=100, max. anodedissipatie = 60 Watt	85,—
6922/6DJ8W	warm sounding, low noise, MIL spec, used by Audio Research, Counterpoint, Sonic Frontiers, best in the world	22,50
12AX7WA/7025	ultra low noise/microphonics	15,—
12AX7WB/7025/E83CC	ultra low noise, ultra low microphonics, 7% more output, used in many amps	22,50

Verschillende merken en typen buizen

KT88	Chinees voor in b.v. BEARD, JADIS etc.	65,—
6SL7WGT	MIL spec, origineel U.S.A., zeer fraai	24,50
KT99A	Gold Aero, upgrade voor KT88, 6550, used by Cary Audio, Sonic Frontiers etc.	250,—
2A3	China, used by Audio Innovations, Cary Audio, VTL	69,—
12AT7/ECC81	goede en betrouwbare buis	14,—
845	China, voor gebruik in single ended versterkers	100,—

LET OP: BIJ ALLE BUIZEN GELDT EEN MINIMALE AFNAME VAN 2 STUKS.

Buizen toebehoren

minimale afname 4 stuks.

octal voet keramisch chassis montage o.a. EL34, 6L6 etc.	5,—
9 pins voet voor ECC serie keramisch chassis uitv.	5,—
6C33C-B keramische voet, zeer sterk	14,50
Pearl Tube Coolers per stuk vanaf	9,90
metalen buizen klem voor o.a. EL34, 6550 etc.	5,—
Noble potmeter stereo 100k, de echte	85,—
Alps Black Beauty potmeter stereo 100k, voor de verwende audiofiel	135,—

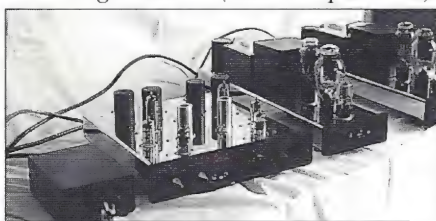
Geen winkel verkoop, levering aan handel en als postorder aan particulieren, prijzen incl. BTW excl. verzendkosten.

*Bank: 44.46.66.737 ABN-AMRO
TEL/FAX: 020-6999395 OF 020-6850903*

BUDGET SETS

In de rubriek Budget Sets geven we u een advies waarmee u, binnen een bepaald budget, een naar ons oordeel goede aanschaf doet. Deze aanbevelingen zijn slechts adviezen en bovendien te beschouwen in het kader van onze uitgangspunten. Wij zullen bijvoorbeeld een relatief groot bedrag besteden aan de versterker ten opzichte van de luidspreker. Een van de redenen daarvoor is dat we een voorkeur hebben voor een geluidskwaliteit, waarbij het geluid "los" komt van de luidsprekers. Dit nu wordt in hoofdzaak bepaald door (het ontbreken van) elektronica, de versterker dus. Met een eenvoudige, goede luidspreker mist u misschien het allerlaagste octaaf, maar u krijgt met zo'n installatie (waarbij relatief veel aan de versterker is uitgegeven) wel meer "muziek" in huis. De aanbevelingen zijn gebaseerd op onze eigen waarnemingen en testen.

N.B. De luidsprekerprijs is per stereo set genoteerd (dus niet per stuk).



Cary SLP-90 en CAD-300SE regel- en eindversterkers



Denon DP-S1



Denon DA-S1

BUDGETKLASSE I +/- FL. 3.000,-

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler P.A.S. Pro-Ject One	500,-	20
CD-speler TEAC CDP-3100	549,-	37
tuner Sony ST-S370	449,-	26
cassettedeck Kenwood KX-3050	400,-	34
versterker Denon PMA-380	599,-	39
luidsprekers Tannoy 603	538,-	29
alternatieven:		
luidsprekers Celestion 1	396,-	37
versterker Kenwood KA-3050R	599,-	39
CD-speler Denon DCD-595	499,-	37
accessoires:		
luidspreker stands	200,-	36
interlink Monster 200	55,-	
overige kabels en dempers, spikes	200,-	

BUDGETKLASSE II +/- FL. 5.000,-

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler Pro-Ject Two	795,-	30
element Denon DL-160	299,-	7
CD-speler Pioneer PD-S901	1399,-	30
tuner Sony ST-S570ES	649,-	26
cassettedeck Sony TC-K670	699,-	27
versterker Marantz PM-80SE	2299,-	31
luidsprekers Logic Sound 520	1500,-	32
alternatieven:		
CD-speler AMC CD6	1199,-	35
versterker Musical Fidelity DAVID	1650,-	31
luidsprekers Epos ES-11	1590,-	32
accessoires:		
luidspreker stands Celestion LS-18	245,-	36
interlink Monster 400	140,-	
interlink NTV-C30	199,-	
overige kabels, tip toes etc.	300,-	

Sony K808S



BUDGETKLASSE III +/- FL. 10.000,-

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler Technics SL 1200	1199,-	20
element van-den-Hul MM-1	600,-	20
tuner Sony ST-S770ES	999,-	36
CD-speler Meridian 206 $\Delta\Sigma$	3250,-	35
DAT-recorder Sony DTC 55-ES	1799,-	14
verst. Audio Innovations 700-GD	4375,-	38
luidsprekers NVA Figaro	4000,-	40
alternatieven:		
CD-speler Teac VRDS-10	2500,-	35
A/D-converter Audio Alchemy	1300,-	36
versterker Scylla 70S	2300,-	38
luidsprekers Celestion 700 Se	5990,-	40
accessoires:		
2 x interlink Isoda HA-08	700,-	36
overige kabel, tip toes etc.	1000,-	

De in de Budgetklassen III en IV gegeven adviezen dienen slechts als richtlijn. In deze prijsklassen is een groot aanbod met zeer uiteenlopende eigenschappen.

Het is zaak, indien u een aanschaf in een van deze prijsklassen overweegt, de set in goed overleg met uw leverancier samen te stellen.

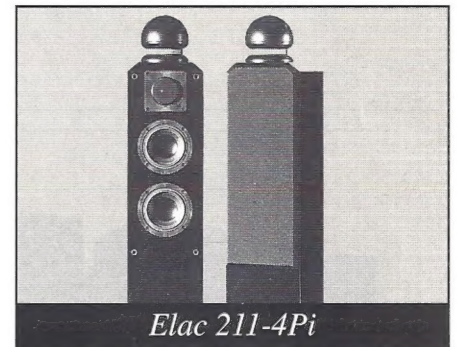
Om in een dergelijke set het onderste uit de kan te halen dienen alle aanpassingen, verbindingen en kabels goed op elkaar aan te sluiten.

Bij buizenversterkers moet extra gelet worden op de interactie met de luidsprekers. Een duurproef in uw eigen huiskamer is daarbij geen overbodige luxe, maar zelfs noodzaak.

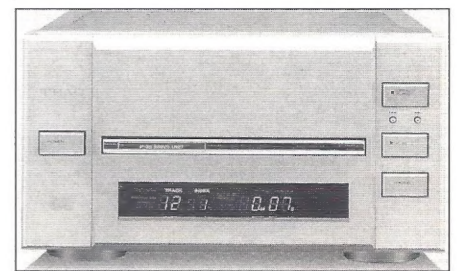
Hoewel de genoemde combinaties door ons in extenso getest en beluisterd zijn, kunnen we geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor de gegeven adviezen.

BUDGETKLASSE IV

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler VPI	2495,-	20
arm Morch	1350,-	20
element van-den-Hul MC-10	2000,-	
regelversterker Cary SLP-90	7295,-	31
eindversterker Cary CAD-300SE	11000,-	31
tuner Kenwood L-1000-T	2100,-	36
DAT-recorder Sony DTC-55ES	1799,-	14
CD-loopwerk Denon DP-S1		
CD-D/A-conv. Denon DA-S1 samen	3500,-	41
luidsprekers Elac 215 4-pi	9000,-	32
alternatieven:		
regelversterker Audio Innovations L-2	3150,-	32
eindversterker Audio Innovations First	7095,-	25
CD-loopwerk Teac P-2	8500,-	41
D/A-converter QED	5000,-	41
tuner Grundig T-9009	1999,-	36
luidsprekers Xanadu DS17E	5990,-	26
accessoires:		
2 x interlink Siltech 4/56-II	2600,-	36
2 x interlink Straight Wire Maestro	1500,-	36
overige kabels en stekers	2000,-	
tip toes en dempers	600,-	



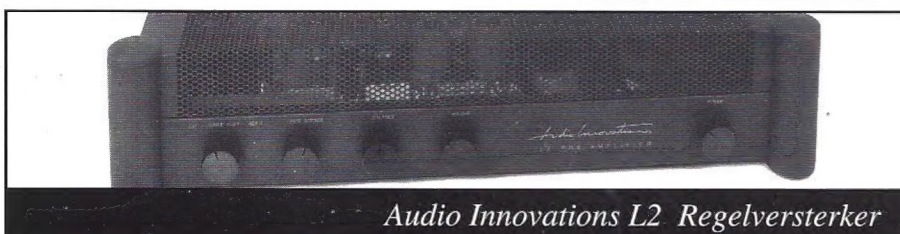
Elac 211-4Pi



Teac loopwerk P2

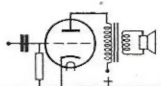


Celestion 700 SE



Audio Innovations L2 Regelversterker

FUST-ELECTRONICA



Electronenbuizen

Betrouwbare, goed klinkende en voordelige buizen van o.a. SOVTEK b.v.;

EF86 F 14,50

EL34G F 35,00

EL84 F 7,95

e.v.a.

ook matched pairs leverbaar

Keramische octalbuishouder voor EL34, 6550 etc. F 4,95

Uitgebreide prijslijsten (m. equivalenten) van merken als; Golden Dragon, GE, RCA, Philips, Telefunken, Siemens, Mullard, Sylvania ect. op aanvraag gratis verkrijgbaar. Tevens leverbaar Siver Eagle 99,99 % puur zilverdraad met Kapton of Teflon isolatie, elco's en smoorspoelen.

Levering aan handel en industrie en als postorderbedrijf aan particulieren. (geen winkelverkoop)

POSTBUS 73, 1906 ZH LIMMEN, Tel. 02205-2828

hoge kwaliteit

COMPONENTEN

voor zelfbouw

Adviezen vanaf f 0,15/min (geen sex, alleen audio)

Buizen van f 11,- tot f 388,-

Buisvoeten van f 4,- tot f 73,-

Condensatoren van f 1,50- tot f 4381,- (echt!)

Data-sheets van de meeste buizen

Dempingsringen van f 13,-

Elco's van f 5,- tot f 449,-

Hoogspanningsbedrading tot 2 kV, f 6,-/mtr

Kit (Classic 25) vanaf f 2550,-

Korting vanaf 0%

Montagesteuntjes van f 7,- tot f 34,-

Schakelaars van f 22,- tot f 90,-

Schema's van triode tot pentode

Smoorspoelen van f 82,- tot f 151,-

Uitgangstrafo's van f 200,- tot f 8083,-

(onze uitgangstrafo's blijven vierkant, Menno)

Verzendkosten van f 6,50- tot ??

Voedingstransformatoren op specificatie

Volumeregelaars van f 33,- tot f 914,-

Waanzinnige tantaalweerstand 1/2 W f 10,- 1 W f 17,-

Zilverbedrading van f 73,- tot f 159,-/m

Zilversoldeertin (zuur & chloorvrij) vanaf f 88,-

Geïnteresseerd in de bijna 1000 componenten er tussen in ?

Vraag een uitgebreid leveringsprogramma aan bij:

deJongComponents
 Reggestraat 2
 5704 MT Halmond Holland
 Tel. 04920-14661
 Fax 04920-14773



Rik Stoet High End audio

Muzikaliteit is betaalbaar met de nieuwe versterkers van VACUUM AUDIO ART!

- Triodeversterker 2A3 : Fl. 2295,=
- Triodeversterker 300B : Fl. 3295,=
- Pentodeversterker EL34 : Fl. 1895,=
- Pentodeversterker KT88 : Fl. 2295,=

Ook als bouwkit leverbaar, Informeer 'ns naar het dichtsbijzijnde verkooppunt, telefoon 070 - 36 32 777 DANK U!

PROCEED • QUAD • QUADRAL • ROKSAN • ROTEL • SONY • WADIA • TECHNICS • YAMAHA

Op Zondag zijn wij open, omdat U dan meer tijd heeft!

Gratis bestek en advies

Wij doen ook overnames en financieringen

Openinguren:
 Ma-Do: 9.30-18.30
 Vr: 9.30-14.00 of 18.00
 Zat: Gesloten
 Zon: 10.00-17.00

Gratis parking op aanvraag vlakbij Centraal Station

Genabkelijk te bereiken per auto, tram, bus en trein

ALPHA HIGH END SOUND & VISION

TEL 03-2325563

ACUPHASE • ARCAM • B&W • BANG & OLUFSEN • BOSE • DENON • FINALE • INFINITY • JBL • JVC • LUXMAN • MARANTZ • MARK LEVINSON • MARTIN LOGAN • MERIDIAN • MIRAGE • MISSION • MAD • NAKAMICHI

Bij uw keuze in audio-video is expert advies en een uitgebreid assortiment geen overbodige luxe, wel de moeite zelf.

Wij zijn trots op

- Onze Service - konstant streven naar perfectie
- Onze Ervaring - op audio én video
- 5 luisterkamers - ruime om U beter te dienen
- Miniatuur cinema - Surround klank en beeld
- Technisch labo - herstellingen en plaatelingen

PELIKAANSTR. 126 ANTHEERPEN 2018



Muziek aan en dan lekker...

Muziek beluisteren via een CD - speler als de VRDS -10, daarvoor neem je je gemak. Dan wil je even niets anders aan je hoofd hebben, dan je favoriete muziek. Ongestoord. Kristal helder. Natuurgetrouw. Een belevenis.

Teac CD - speler VRDS -10



TEAC

Made by fanatics

TEAC NEDERLAND BV, Perkinsbaan 11,
3439 ND Nieuwegein, tel: 03402 - 30229, fax: 03402 - 30228.
TEAC BELGIUM NV / SA, Woluwelaan 143 - C,
1831 Diegem, tel: 02 / 7256555, fax: 02 / 7257499.

Omdat er over nagedacht is. Diep. Heel diep. De Tannoy ontwerpers brengen hun dagen door ondergedompeld in de laatste luidsprekertechnieken, echter altijd met beide benen op de grond.

Badkameraria's gaven inspiratie voor het SIXES concept. Zoals u weet zorgen 4 haakse wanden voor staande golven die op hun beurt weer zorgen voor een boemerig geluid.

Dat is aangenaam voor galmende uitvoeringen van het hand in hand kameraden maar fataal voor accurate muziekweergave.

Rechte hoeken veroorzaken vervorming, beïnvloeden de frequentie-karakteristiek en vertroebelen het stereobeeld, vandaar onze zeskantige kast en schuine benadering.

Ook aan de toegepaste luidspreker-units zijn hoge eisen gesteld.

Vier modellen van de vernieuwde SIXES zijn voorzien van onze unieke Dual Concentric puntbronweergevers, terwijl alle zeven modellen zijn voorzien van lichtgewicht gegoten conussen voor een snelle en zeer krachtige basweergave. De nieuwe tweeters met verguld geanodiseerde metaldome zorgen voor ongekende openheid en detaillering.

Als u meer over de SIXES wilt weten, stuur dan de bon op, een postzegel is niet nodig, of bel even 015-124034 en wij sturen u uitgebreide documentatie.

Maar voor de absolute waarheid hoeft u slechts één ding te doen..... luisteren.



Er is slechts één reden waarom de nieuwe SIXES luidsprekers er zus uitzien en zo klinken.



Stuur mij uitgebreide documentatie over SIXES

NAAM:

ADRES:

POSTCODE:

WOONPLAATS: